«РЕМОНТ» № 94



ЖК ТЕЛЕВИЗОРЫ

Модели с диагональю 5-20"
Только качественные схемы
Подробное описание узлов
Порядок регулировки
Типовые неисправности

ВПЕРВЫЕ! РЕМОНТ LCD-TV

LG
HORIZONT
Rolsen
Samsung
Sharp
Vitek

Бонус: схемы и ремонт инверторов для питания ламп подсветки

ISBN 5-90219-720-1



Содержание

Введение

Бурное развитие современных технологий привело к тому, что на рынке появились LCD-телевизоры (от англ. Liquid Crystal Display — жидкокристаллический дисплей) по вполне демократичным ценам. За последнее время технические характеристики LCD-панелей существенно улучшились, что сделало возможным их использование в качестве телевизионных экранов.

В LCD-телевизорах используются жидкокристаллические (ЖК) матрицы, технология производства которых идентична технологии выпуска матриц для компьютерных ЖК мониторов. Важное отличие заключается в заметно меньшем разрешении экранов, предназначенных для установки в телевизоры и, соответственно, в более крупных размерах пикселей. Однако, при просмотре пиксели не заметны, потому что телевизоры, в отличие от мониторов ПК, устанавливают на большем расстоянии от зрителя. Напомним, что по рекомендациям специалистов, это расстояние должно составлять не менее трех диагоналей видимого изображения.

Главное преимущество ЖК телевизоров перед традиционными моделями на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) заключается в отсутствии заметного мерцания экрана, поскольку здесь не используется обновление всего экрана с определенной частотой, а включаются и выключаются отдельные пиксели, причем матрица имеет постоянную подсветку. Отсутствие мерцания означает снижение утомления глаз при длительном просмотре. Субъективно качество изображения на ЖК экране тоже выше — оно характеризуется высокой четкостью и отсутствием геометрических искажений, присущих в той или иной степени любому кинескопу. Наконец, ЖК модели гораздо компактнее ЭЛТ телевизоров (в первую очередь, по глубине корпуса), что особенно заметно при сравнении аппаратов с большими диагоналями.

Главный же недостаток ЖК телевизоров — высокая (по сравнению с ЭЛТ аппаратами) цена: сегодня обычный 21-дюймовый ЭЛТ телевизор стоит порядка 250 долларов, в то время как 20-дюймовая ЖК модель обойдется в два с лишним раза дороже. У телевизоров с большими диагоналями разрыв в цене еще значительней.

В настоящее время у специалистов по ремонту телевизионной техники существует определенный информационный голод в плане освоения новой техники. Предлагаемая книга поможет решить эту проблему — она полностью посвящена LCD-телевизорам, а именно их схемотехническим решениям и поиску и устранению типовых неисправностей.

В книгу вошло описание шести телевизионных шасси известных производителей: LG Electronics, HORIZONT, Rolsen Electronics, Samsung Electronics, SHARP и Vitek International. На этих шасси выпускаются, в основном, бюджетные модели.

Для дачников и автомобилистов описан телевизор с диагональю 5 дюймов компании Vitek International.

При подборе материалов авторы руководствовались их востребованностью: анализировался рейтинг продаж в Москве и регионах, а также учитывалась информация сервисных центров об отказах различных моделей телевизоров.

По каждой модели приводятся принципиальная схема (а по некоторым — структурная и монтажная), подробное описание работы его узлов, электрические регулировки шасси, которые необходимо выполнить после ремонта, подробное описание сервисного режима и, главное, типовые неисправности, их проявление и способы устранения.

При написании материалов книги авторы использовали фирменные сервисные руководства, включающие подробные инструкции по регулировке и ремонту телевизионной техники, каталоги (Datasheets) интегральных микросхем зарубежных производителей и полезный практический опыт специалистов сервисных центров Москвы и регионов России.

Возможно, в ходе ремонта обнаружатся некоторые несоответствия схем конкретного телевизора тем, которые приведены в книге. Производители оставляют за собой право на изменение схем в целях улучшения потребительских характеристик телевизоров. Упоминания об этом всегда содержатся в фирменных руководствах.

Необходимо иметь в виду, что регулировка параметров изображения и звука в сервисном режиме требует особой осторожности. Установка некорректных значений параметров может привести к выходу из строя его узлов. Поэтому экспериментировать с сервисным режимом не стоит. В любом случае авторы и издательство не несут ответственности за выход из строя телевизора в случае ошибок, допущенных при работе в сервисном режиме.

Глава 1. Телевизоры LG

Модель: LT-15A15

Шасси: ML-012a

Технические характеристики и конструкция

Основные технические характеристики телевизора приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Основные технические характеристики телевизора LT-15A15

Характеристика	Описание
Системы цветности и вещания	Pal/Secam-B/G, Pal/Secam-D/K, Pal-I/I', RF NTSC 3.58, AV NTSC-3.58/4.43
Каналы	VHF/UHF, CATV/ HYPER
Тип/диагональ/формат панели LCD, размер пикселей	Цветная Активная Матрица TFT LCD/15,1 дюйма/1024x768 пикселов, 0.3x0.3 мм
Угол обзора панели LCD	По вертикали – 120°, по горизонтали –140°
Яркость	400 Кд/м^2
Контрастность	350:1
Тип развертки	Progressive Scan
Стандарты стереозвука	Nicam,A2
Системы телетекста/количество страниц	TOP, FLOF, LIST/8
Функции	Турбо Поиск, Blue Back, Защита от детей, Таймер, Авто Sleep, Easy Картинка/звук, PIP (PC /TV), Быстрый просмотр, Демо
Интерфейсы	AV-IN, S- VIDEO, PHONE JACK, DTV-IN, DVD-IN, DVD-AUDIO IN, PC AUDIO – IN, PC-IN (D-SUB15PIN), DVI-OUT
Источник питания	Переменное напряжение 110...270 В частотой 50 Гц
Энергопотребление в рабочем/дежурном режиме	50/3 Вт

Телевизор выполнен в пластмассовом корпусе с подставкой, внутри которого находятся панель LCD, главная плата, плата передней панели, блок DC/AC-конвертера и динамические головки.

Структурная схема телевизора приведена на рис. 1.1, а принципиальная электрическая схема — на рис. 1.2—1.4.

Принципиальная электрическая схема

Видеотракт

Телевизионный сигнал поступает на антенный вход всеволнового тюнера TU 101 (рис. 1.1 и 1.2), имеющего встроенный тракт ПЧ и цифровой синтезатор частоты. Тюнером управляет микроконтроллер IC1 по цифровой шине I^{2}C. Сигналы управления SCL и SDA с выв. 5, 6 IC901 через ключи Q1 и Q2 поступают на выв. 4 и 5 тюнера TU101.

Для питания аналоговой и цифровой части схемы тюнера на него поступает напряжение 5 В от стабилизатора IC804 (рис. 1.2). Кроме того, для формирователя напряжения настройки на выв. 9 тюнера поступает напряжение 33 В от повышающего конвертера на элементах IC801, IC802, T801, D801, D805.

Полный цветовой видеосигнал снимается с выв. 19 тюнера и поступает на один из аналоговых входов видеопроцессора — выв. 74 IC301 (рис. 1.3). На другие входы (выв. 71—73, 75) поступают видеосигналы с соединителя НЧ входа JA203. В этом телевизоре используется видеопроцессор VPC3220 фирмы Micronas. В состав микросхемы входят следующие узлы:

- АЦП со схемами привязки уровня черного и АРУ на входе;

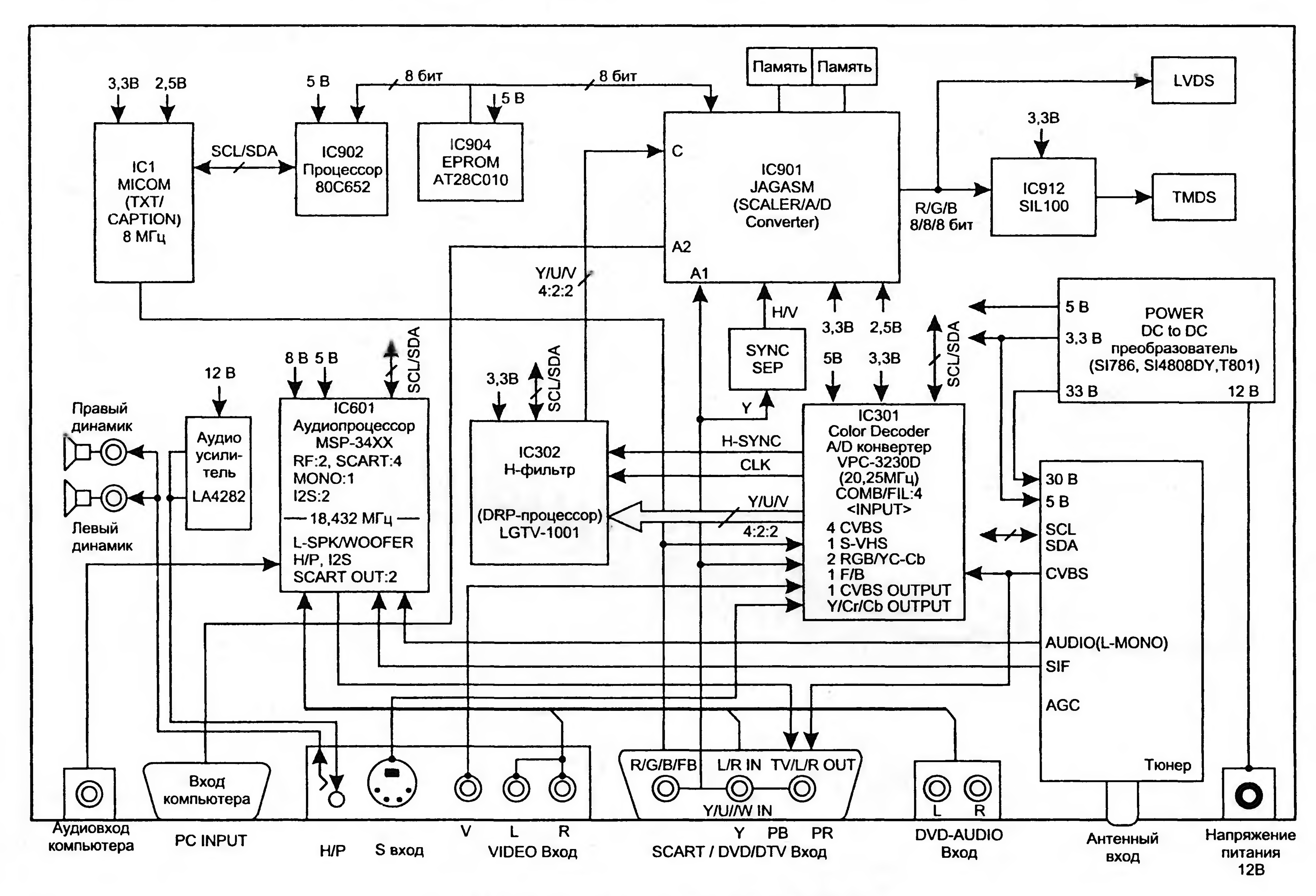


Рис. 1.1. Структурная схема шасси ML-012a

- быстродействующий адаптивный цифровой фильтр (селектор) сигналов яркости и цветности систем PAL/NTSC;
- мультистандартный декодер цветности PAL/NTSC/SECAM;
- 4 входа для аналоговых ПЦТВ;
- два входа для компонентных сигналов RGB/YCrCb;
- мультистандартный синхропроцессор;
- процессор PAL+;
- PIP-процессор для 4-х размеров изображения (1/4, 1/9, 1/16 и 1/36 от нормального размера);
- блок регулировки контрастности, яркости, насыщенности и цветового тона;
- задающий генератор частотой 20,25 МГц;
- интерфейс для внешней памяти;
- декодер интерфейса I²C.

Микросхема изготавливается в 80-выводном корпусе PQFP, питается напряжение 3,3 В и потребляет в рабочем режиме ток 75+102 мА (Isupa+Isupd), а в дежурном — до 1 мА. На этом шасси микросхема питается (выв. 10, 29, 36, 45, 52) от импульсного стабилизатора на элементах IC801, L801 через ключ IC804. На выходе видеопроцессора IC301 формируются цифровые компонентные сигналы яркости (40—37, 34—31), цветности (выв. 50—47, 44—41) и синхронизации (выв. 56, 57). Эти сигналы поступают на DPR-процессор IC302, преобразующий видеосигналы чересстрочной развертки в видеосигналы прогрессивной развертки. С выхода DPR-процессора сигналы яркости и цветности поступают на микросхему масштабирования IC901 типа (выв. AF1—AF4, AE1—AE4, AD1—AD4, AC1—AC4) (рис. 1.4).

Для синхронизации изображения используются сигналы VPC-HS (выв. 56 IC301) и VPC-VS (выв. 57 IC301), которые подаются на узел синхронизации микросхемы IC901 — выв. AB2, AB3, AB1, AD5. Микросхема IC901 типа JAGASM фирмы Genesis Microchip представляет собой графический контроллер LCD-монитора с разрешениями от SXGA до UXGA. В состав микросхемы входят АЦП, блок пересчета (масштабирования) изображения, контроллер изображения «кадр в кадре», расширенный OSD-контроллер и выходной интерфейс.

Для хранения данных к микросхеме IC901 подключены микросхемы оперативной памяти (SDRAM) IC905 и IC906 типа K4S161622D. Это микросхемы фирмы Samsung Electronics объемом 16 Мбайт со структурой 512 Кбайт x 16 разрядов x 2 банка.

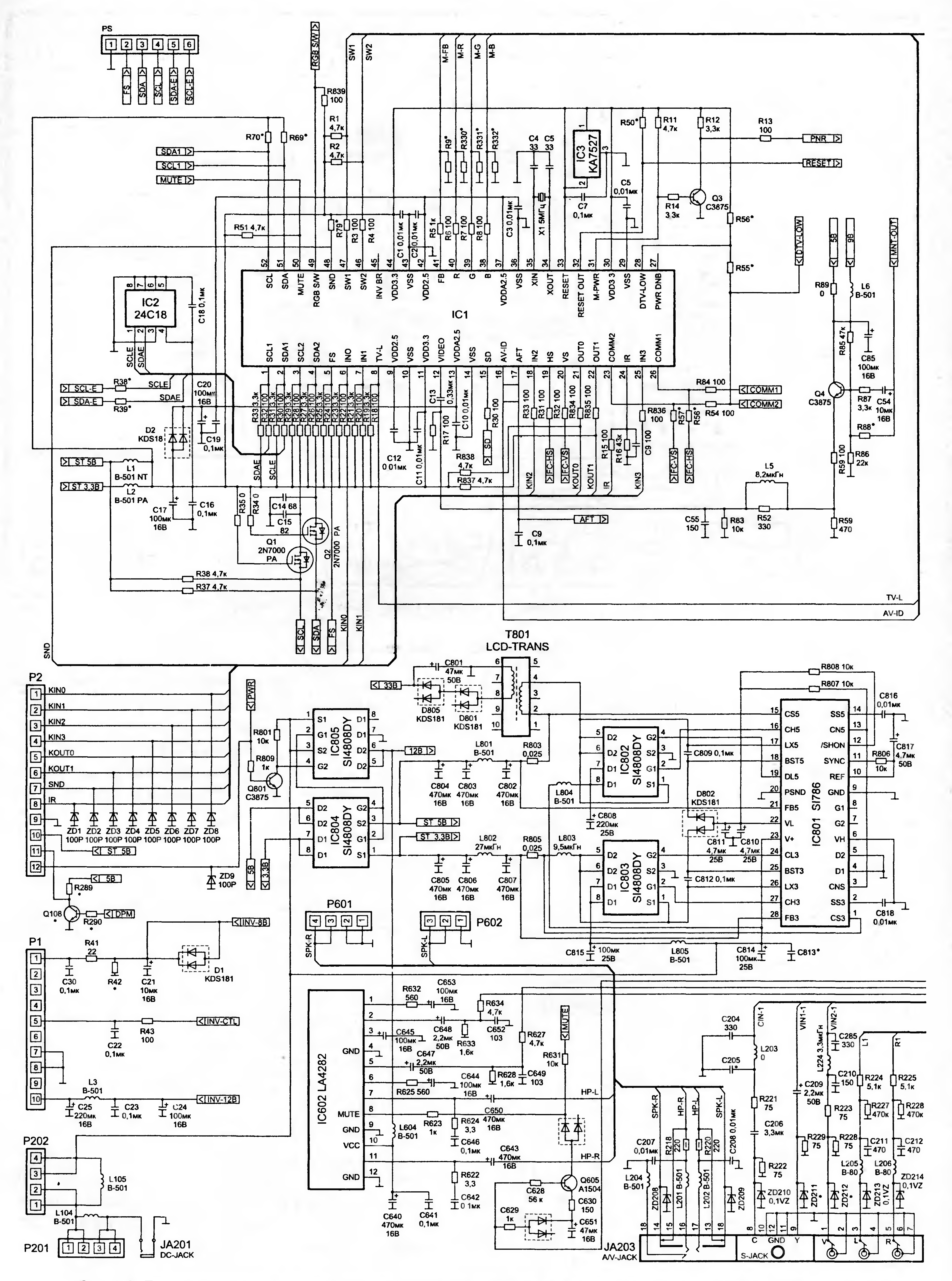
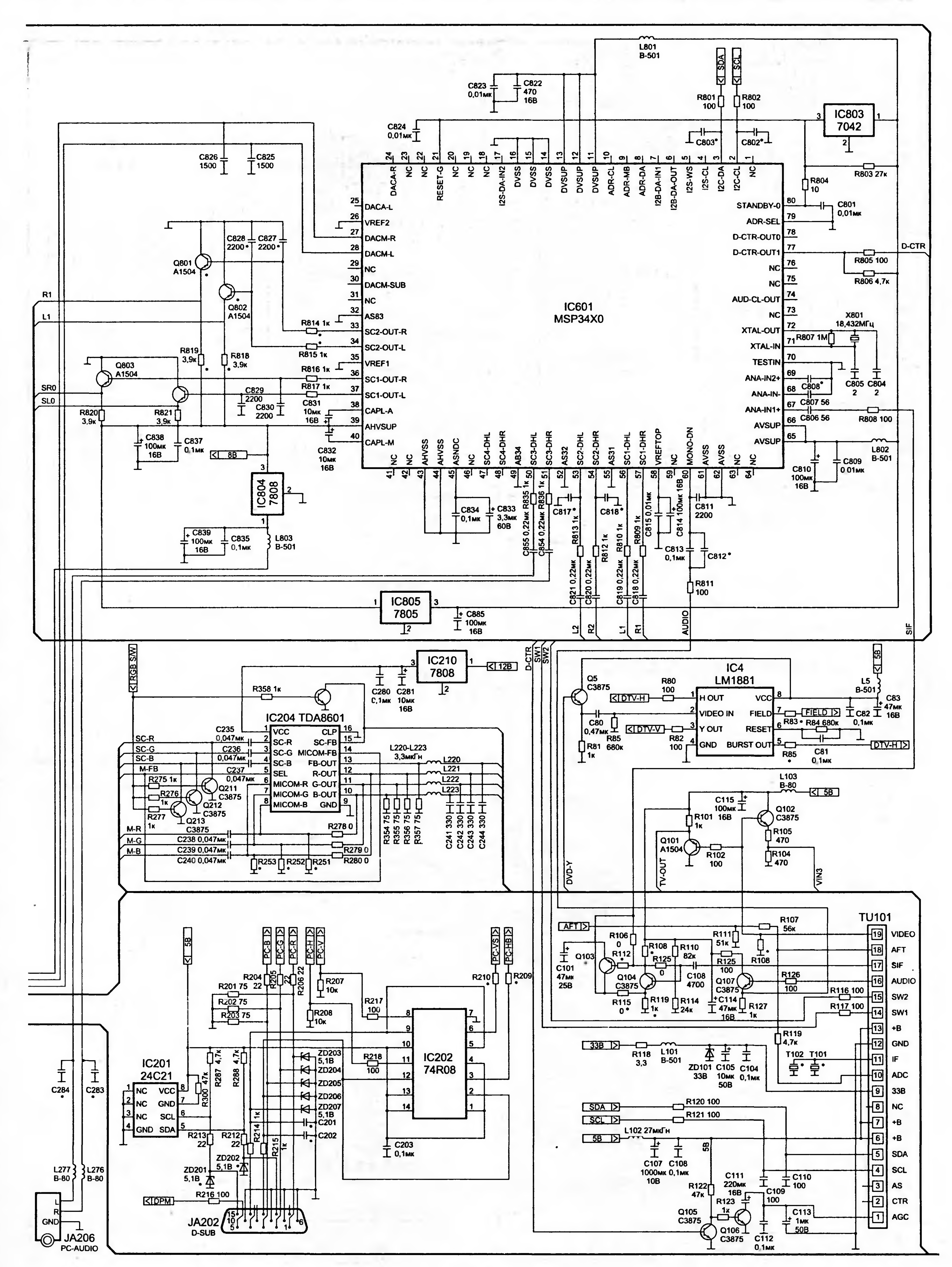


Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема шасси ML-012a. Тюнер. Микроконтроллер. Источник питания.



Звуковой процессор. Разъемы НЧ входа-выхода

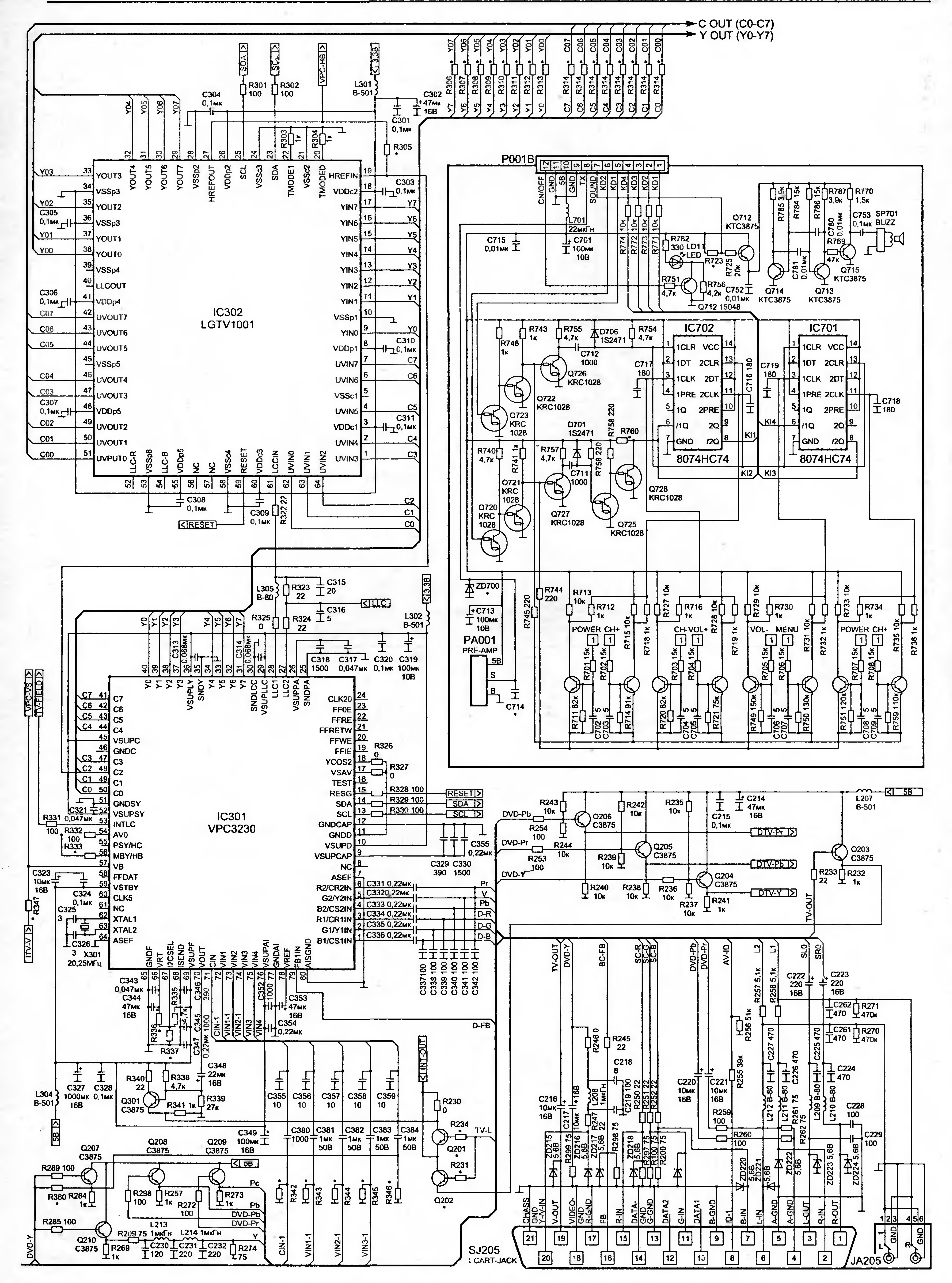


Рис. 1.3. Принципиальная электрическая схема шасси ML-012a. Видеопроцессор. DPR-процессор. Модуль передней панели

С компонентного входа телевизора (соединитель SJ205) через эмиттерные повторитель Q204—Q206 на вход графического контроллера IC901 (выв. A15, A19 и A11) подаются компонентные сигналы DTV-Y, DTV-Pb и DTV-Pc. Для синхронизации изображения от этого источника используется сигнал яркости DVD-Y, из которого синхроселектором IC4 (рис. 1.2) выделяются строчные (DTV-H, выв. 1) и кадровые (DTV-V, выв. 3) синхроимпульсы и подаются на узел синхронизации микросхемы IC901 (выв. D6 и P3).

Если телевизор используется в качестве монитора ПК, то аналоговые видеосигналы PC R (G, B) с конт. 1—3 соединителя JA202 поступают на один из аналоговых входов контроллера IC901 (выв. A21, A17, A13), а сигналы синхронизации PC-H и PC-V — на выв. F2 и G3 IC901.

Графический контроллер IC901 работает под управлением дополнительного микроконтроллера IC902 (80C652), который связан с основным (IC1) по интерфейсу I²C (выв. 8, 9), а с микросхемой IC901 — 8-разрядной шиной адреса/данных MCAD0-MCAD7 (выв. 43—36) и сигналами управления MCALE (выв. 33), MCRD (выв. 19), MCWR (выв. 20). Управляющая программа контроллера IC902 записана в ЭСППЗУ IC904 (AT27C820).

LCD-контроллер микросхемы IC901 формирует 8-битные коды видеосигналов R00-R07, G00-G07, B00-B07 и сигналы синхронизации PHSYNC, PVSYNC, PDE. Эти сигналы поступают на контроллеры интерфейсов LVDS (IC914) и TMDS (IC912).

Контроллер LVDS IC914 формирует из цифровых видеосигналов RGB пять пар дифференциальных сигналов данных Y0M(P)-Y3M(P) и синхронизации CLKOUTP(M), которые через соединитель P901 поступают на панель LCD.

Примечание. *Интерфейс LVDS использует дифференциальную передачу сигналов с малыми сигнальными уровнями. В линию выдается токовая посылка с током 3,5 мА. Нагрузкой линии служат параллельно включенные дифференциальный LVDS-приемник и 100 Ом резистор. Сам приемник имеет высокое входное сопротивление, и основное формирование сигнала происходит на нагрузочном резисторе. При токе линии 3,5 мА на нем формируется падение напряжения 350 мВ, которое и детектируется приемником. При переключении направления тока в линии меняется полярность напряжения на нагрузочном резисторе, формируя состояния логического нуля и логической единицы.*

Контроллер TMDS IC912 формирует из цифровых видеосигналов RGB три пары цифровых сигналов данных (TX-RED±, TX-GREEN±, TX-BLUE±), и пару сигналов синхронизации (TX-CLK±), которые подаются на контакты соединителя P902 типа DVI. К нему можно подключить любое устройство отображения, имеющее такой интерфейс (панель LCD, плазменную панель, DLP- или LCD-проектор, и т. д.).

Микросхема IC901 питается напряжениями 2,5 и 3,3 В, микросхемы IC902-IC904, IC914 — напряжением 5 В, а микросхемы IC905, IC906 и IC912 — напряжением 3,3 В. Причем, питание на контроллер LVDS и на панель LCD подается через ключ на элементах Q901, IC913, управляемый сигналом ENVDD с выв. AD21 IC901.

Звуковой тракт

Основа тракта — мультистандартный звуковой процессор IC601 типа MSP3410G фирмы Micronas (рис. 1.2). Он работает со всеми аналоговыми звуковыми стандартами и с цифровыми стандартами NICAM и A2.

Аналоговый звуковой сигнал снимается с выв. AUDIO тюнера TU101 и через повторитель на транзисторе Q107 поступает на один из аналоговых входов микросхемы — выв. 60. На другие входы (выв. 53, 54 и 56, 57) подаются звуковые сигналы с соединителей НЧ входа. Для управления микросхемой на ее выв. 2 и 3 от микроконтроллера IC1 поступают сигналы цифровой шины I²C. Далее сигнал подвергается цифровой обработке и, в зависимости от входных сигналов, на выходах микросхемы (выв. 27, 28, 33, 34, 36, 37) формируются звуковые стерео или псевдостереосигналы. Кроме этих сигналов микросхема формирует звуковые сигналы для сабвуфера (выв. 24, 25), но шасси не предусматривает его подключения. С выв. 27, 28 звуковые сигналы подаются на вход УМЗЧ — выв. 2 и 5 IC602 (LA4282). Это двухканальный усилитель с выходной мощностью 1 Вт х 2 поддерживает режим блокировки звука (выв. 8), имеет схему термозащиты. Выходные сигналы снимаются с выв. 7, 11 и через соединители JA203/P601/P602 поступают на динамические головки.

Для обработки стереофонического звукового сигнала с выв. SIF тюнера TU101 снимается сигнал второй ПЧ звука и подается на один из аналоговых входов IC601 — выв. 67. Этот сигнал демодулируется, поступает на АЦП и далее обрабатывается также как и монофонический сигнал.

Звуковые сигналы с выв. 33, 34, 36 и 37 IC601 через эмиттерные повторители на транзисторах Q801—Q804 подаются на соединитель НЧ выхода SJ205 (SCART).

Для питания цифровой части IC601 на ее выв. 11, 65 и 66 подается напряжение +5В от стабилизатора IC805 (7805). Аналоговая часть микросхемы (выв. 39) питается напряжением +8 В от стабилизатора IC804 (7808). УМЗЧ IC602 питается напряжением +12 В (выв. 13, 3), формируемым контроллером IC801 (выв. 23).

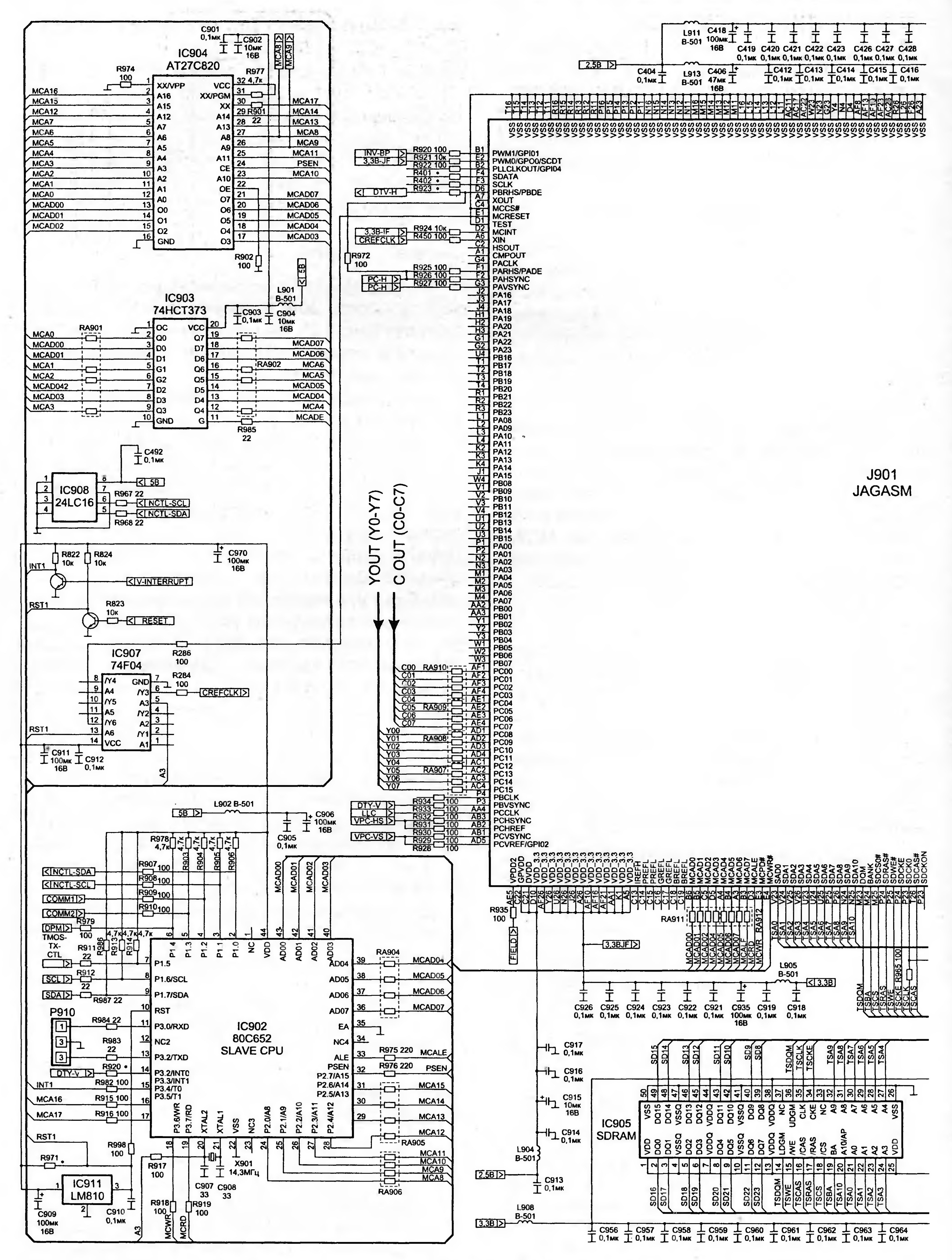
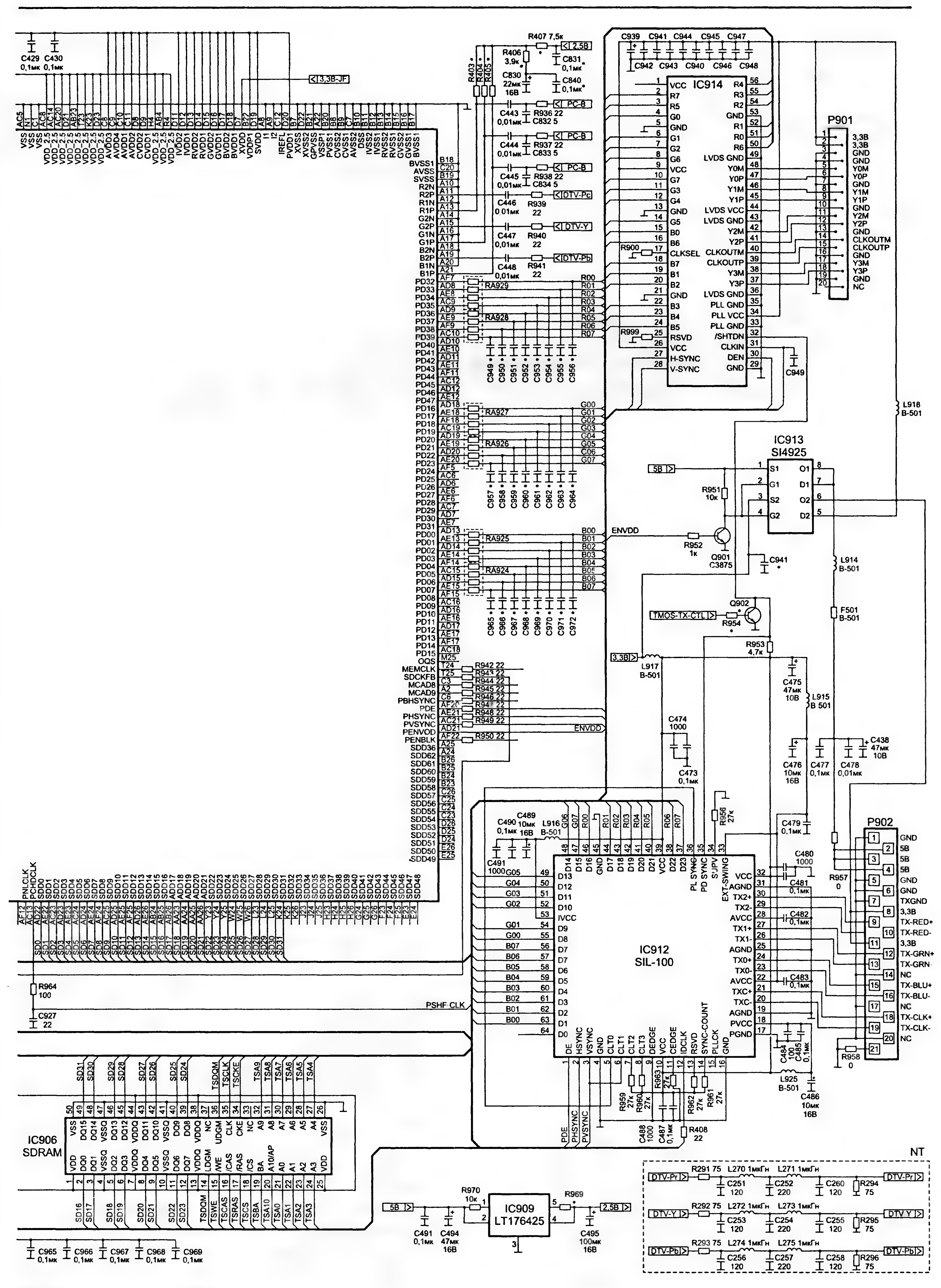


Рис. 1.4. Принципиальная электрическая схема шасси ML-012a. LCD-контроллер. Дополнительный микроконтроллер.



Интерфейсы LVDS и TMDS

Микроконтроллер

Микроконтроллер IC1 (рис. 1.2) типа SDA555XFL фирмы Micronas обеспечивает большинство функций по оперативному управлению всеми функциональными блоками телевизора. Он реализован на ядре 80C51, и имеет 128 Кбайт Flash-памяти и 16 Кбайт ОЗУ. Кроме того, в его составе есть декодер телетекста WST и данных VPS и WSS с памятью на 1 страницу. Микроконтроллер обеспечивает сервисные регулировки телевизора на стадии его производства или после ремонта.

Назначение выводов микросхемы приведено в табл. 1.2

Таблица 1.2

Назначение выводов микросхемы SDA555XFL

Номер вывода	Сигнал P-SDIP-52	Тип сигнала (I/O)	Описание
1	P0.0/SCL1	I/O	Порт 0. 8-битный двунаправленный порт ввода/вывода (выходы – открытый сток) Разряды 0-3 запрограммированы как интерфейсы I²C. Разряд 4 – ..., Разряды 5 и 6 – входы импульсов сканирования кнопок ПУ, Разряд 7 – выбор источника видеосигнала TV/AV
2	P0.1/SDA1		
3	P0.2/SCL2		
4	P0.3/SDA2		
5	P0.4/FS		
6	P0.5/INO		
7	P0.6/INI		
8	P0.7/TV-L		
9	VDD 2.5	–	Напряжение питания 2,5 В
10	VSS	–	Общий
11	VDD 3.3	–	Напряжение питания 3,3 В
12	VIDEO	I	Вход полного цветового видеосигнала
13	VDDA2.5	–	Напряжение питания 2,5 В
14	VSS	–	Общий
15	P2.0/SD	I	Порт 2. 4-битный порт, вход аналогового сигнала для 4-канального АЦП Разряд 1 – вход идентификации работы с НЧ входа Разряд 2 – выход сигнала АПЧ Разряд 3 – входы импульсов сканирования кнопок ПУ
16	P2.1/AV-ID		
17	P2.2/AFT		
18	P2.3/IN2		
19	HS	I	Строчные синхроимпульсы
20	P4.7/VS	I	Кадровые синхроимпульсы
21	P3.0/OUT0	I/O	Порт 3. 8-битный двунаправленный многофункциональный порт ввода/вывода (выходы с внутренними «push-pul» резисторами). Альтернативные функции: Разряд 0 – выход опроса кнопок ПУ Разряд 1 – выход опроса кнопок ПУ Разряды 2 и 5 – линии управления микросхемой IC902 Разряд 3 – вход сигнала ДУ Разряд 4 – вход опроса кнопок ПУ Разряд 7 – вход идентификации источника DTV
22	P3.1/OUT1		
23	P3.2/COMM2		
24	P3.3/IR		
25	P3.4/IN3		
26	P3.5/COMM1		
27	P3.6/POWER DNB		
28	P3.7/DTV-LOW		
29	VSS	–	Общий
30	VDD 3.3	–	Напряжение питания 3,3 В
31	P4.2/M-PWR	I/O	Выход управления источником питания
32	P4.3/RESET OUT	I/O	Выход сигнала сброса
33	RESET	I	Вход сигнала сброса IC1
34	XOUT	–	Кварцевый резонатор 5 МГц
35	XIN	–	
36	VSS	–	Общий
37	VDDA 2.5	–	Напряжение питания 2,5 В
38	R	O	Выходы видеосигналов TXT/OSD
39	G	O	
40	B	O	
41	FB	O	Сигнал гашения (строб TXT/OSD)
42	VDD 2.5	–	Напряжение питания 2,5 В
43	VSS	–	Общий
44	VDD 3.3	–	Напряжение питания 3,3 В
45	P1.0/INV BR	I/O	Порт 1. 8-битный двунаправленный многофункциональный порт ввода/вывода (выходы с внутренними «push-pul» резисторами). Разряд 0 – выход опроса кнопок ПУ Разряд 1 и 2 – выходы переключения Разряд 3 – выход звукового сигнала подтверждения нажатия кнопок ПУ Разряд 4 – выход переключателя RGB/TXT+OSD Разряд 5 – выход блокировки звука Разряды 6 и 7 – интерфейс I²C
46	P1.1/SW2		
47	P1.2/SW1		
48	P1.3/SND		
49	P1.4/RGB SW		
50	P1.5/MUTE		
51	P1.6/SDA		
52	P1.7/SCL		

Работу микроконтроллера обеспечивают микросхемы сброса IC3, энергонезависимой памяти IC2 и кварцевый резонатор X1 (5 МГц). IC1 питается напряжениями 2,5 и 3,3 В от источника питания.

Источник питания

Источник питания (рис. 1.2) формирует стабилизированные вторичные напряжения 33, 12, 5 и 3,3 В, необходимые для работы узлов телевизора в рабочем и дежурном режимах.

Он работает от AC/DC-адаптера 220/12 В и представляет собой DC/DC-конвертер, построенный на основе двухканального контроллера IC801 типа SI786 фирмы Vishay Siliconix. В состав микросхемы входят два понижающих ШИМ контроллера, два линейных микромощных стабилизатора на 3,3 и 5 В и два компаратора. Диапазон входного напряжения микросхемы (выв. 23) — 5,5...30 В. Микросхема включена по типовой схеме: к выходу ШИМ контроллера канала 5 В (выв. 15—19, 21) подключены два полевых N-канальных MOSFET-транзистора (IC802), накопительный дроссель (обмотка 2—4 T801) и выпрямительный диод (находится внутри сборки IC802 между выв. 3 и 5, 6). По такой же схеме выполнен источник напряжения 3,3 В. Выходные напряжения отфильтровываются и подаются на управляемые ключи, реализованные на сборке IC804. Напряжения на входе ключа 5 В (ST 5 В) и 3,3 В (ST 3,3 В) используются для питания узлов телевизо-

ра в дежурном режиме, а на выходе ключей — в рабочем режиме. Ключ управляются сигналом PWR, поступающим с выв. 31 МК через инверторы Q3 и Q801. Ключ IC805 управляется этим же сигналом PWR и коммутирует напряжение +12 В, поступающее от сетевого адаптера на соединитель JA201. Выходное напряжение ключа INV-12 В используется для питания DC/AC-конвертера ламп подсветки (подключается через соединитель P1) и других узлов телевизора.

Напряжение 33 В для питания тюнера формируется с помощью повышающего трансформатора T801 и выпрямителя D801 D805 C801.

Типовые неисправности шасси ML-012a и их устранение

Телевизор не включается, индикатор на передней панели не светится

Причиной этого могут быть неисправность сетевого адаптера 220/12 В или двухканального DC/DC-конвертера IC801 и его внешних элементов. Для уточнения причины измеряют напряжение на соединителе JA201. Если оно равно нулю или значительно меньше 12 В, неисправен сетевой адаптер. Если напряжение в норме, измеряют напряжение 5 В на выходе конвертера — плюсовом выводе конденсатора C803. если оно равно нулю, проверяют обмотку 2—4 трансформатора T801, сборку IC802 и следующие элементы: R803, R806-R808, C802, D802, C810, C811. Если эти элементы исправны — заменяют микросхему IC801. По аналогичной схеме проверяют цепи формирования напряжения 3,3 В.

Телевизор не включается, индикатор на передней панели светится

В этом случае вначале проверяют работоспособность микроконтроллера IC1. На выв. 21 и 22 должны присутствовать импульсы опроса сенсорных кнопок, а на выв. 6, 7, 18 и 19 — выходные сигналы схемы. Если импульсы опроса отсутствуют, проверяют внешние элементы IC1: IC2 (заменой), IC3, X1 и микроконтроллер. Если нет нет выходных импульсов от сенсорной панели, проверяют следующие элементы: Q701-Q709, Q720-Q728, IC701, IC702.

Если сенсорная панель и IC1 исправны, то после нажатия кнопки «Power» на выв. 31 IC1 должен появиться высокий уровень напряжения. Ключи IC804 и IC805 должны быть открыты (на выв. 2 и 4 — высокий уровень) и напряжения +12, +5 и +3,3 В поступать на узлы телевизора. Если этого нет, проверяют транзисторные ключи Q3, Q801, IC804 и IC805.

Нет растра, звук есть

Проверяют наличие напряжения питания панели LCD (5 В на конт. 1, 2 P901). Если его нет, проверяют активное состояние сигнала ENVDD (низкий уровень) на базе транзистора Q901 и открытое состояние ключа IC913. Если питание панели в норме, возможно неисправен DC/AC-конвертер питания ламп подсветки, формирующий из постоянного напряжения 12 В (конт. 10 P1) переменное напряжение 450...500 В частотой около 50 кГц. Если этого нет, необходим ремонт (замена) конвертера.

Если лампы подсветки работают, проверяют графический контроллер IC901 (см. описание). При наличии цифровых видеосигналов на его выходах и исправности LVDS-контроллера заменяют панель LCD.

Есть растр, звук и изображение OSD, а изображение телевизионной программы отсутствует

Проверяют наличие ПЦТВ размахом не менее 0,25 В на выв. 19 тюнера TU101. Если сигнала нет — ремонтируют (заменяют) тюнер. Если сигнал есть, проверяют прохождение сигнала по видеотракту (см. описание), определяют и устраняют неисправность.

Нет изображения или отсутствует один из основных цветов при работе от DVD-источника

Проверяют в меню выбор DVD-источника и наличие компонентных сигналов DVD-Y, DVD-Pr и DVD-Pb на соединителе SCART SJ205 (конт. 20, 2 и 6). Если сигналы есть, проверяют наличие питания 5 В и исправность повторителей Q204-Q206. Если они исправны — заменяют контроллер IC901.

Отсутствует цвет при приеме программ телевещания

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другие ТВ работают нормально), проверяют установку уровня цветовой насыщенности и, если все в порядке, заменяют видеопроцессор IC301.

Нет звука

Вначале проверяют УМЗЧ IC602 и динамические головки (можно подать звуковой сигнал 0,25 В/1000 Гц на один из входов — выв. 2 или 5). Сигнал блокировки звука (выв. 50 IC1) должен быть пассивен (высокий уровень). Если УМЗЧ работает, неисправен звуковой процессор IC601 или его внешние элементы (см. описание).

Не работает режим телетекста

Узел телетекста находится в микросхеме IC1. Поэтому, если ПЦТВ поступает на вход микросхемы (выв. 12) — заменяют IC1. Если сигнал отсутствует, проверяют исправность транзисторов Q4, Q201-Q203.

Нет синхронизации при работе от DVD-плеера

Проверяют наличие сигнала яркости размахом 0,7 В на входе синхроселектора IC4 (выв. 2). Если его нет — проверяют транзистор Q5 (рис. 2). Если все в порядке, проверяют выходные сигналы микросхемы — строчные СИ на выв. 1 и кадровые СИ на выв. 3. Если один или оба сигнала отсутствуют — заменяют микросхему IC4. При наличии СИ скорее всего неисправен графический контроллер IC901.

Телевизор не работает с RGB-входа (соединитель SCART)

Для коммутации видеосигналов RGB/OSD+TXT служит переключатель IC204 (TDA8601), управляемый сигналом RGB SW с выв. 49 IC1. В экранном меню выбирают вход RGB и проверяют наличие низкого потенциала на выв. 49 IC1. Если этого нет — проверяют IC1. Затем проверяют закрытое состояние ключей Q211-Q214, наличие сигналов RGB на входе (выв. 2—4) и выходе IC204 (выв. 12—10). Определяют и устраняют причину проблемы.

Нет изображения на устройстве при подключении его к соединителю DVI (P902)

Если сигналы синхронизации (выв. 1—3) и RGB (37, 38, 40—52, 54—63) есть на входе контроллера TMDS IC912, а выходные (20—31) отсутствуют — заменяют микросхему.

Глава 2. Телевизоры HORIZONT

Модель: LCD812

Технические характеристики и конструкция

Технические характеристики телевизора приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Технические характеристики телевизора HORIZONT LCD812

Характеристика	Описание
Телевизионные системы	PAL SECAM BG; PAL SECAM BG DK; PAL I; PAL SECAM BG LL"; NTSC-4,43/3,58 (в режиме AV)
Телевизионные программы	МВ: 1-12; ДМВ: 21-69; Кабельные: S01-S41
Панель экрана	TFT ЖК дисплей с диагональю 15,1 дюйма (38 см)
Углы обзора (гориз./верт.)	±80/75 градусов
Разрешение экрана	800 x 600 пикселов
Форматы изображения	4:3 и 16:9
Контрастность	150:1
Яркость	350 кд/м2
Импеданс антенного входа	75 Ом, коаксиальный
Звук	моно; стерео: A2, NICAM
Выходная звуковая мощность (RMS)	2 x 3 Вт
Телетекст	Да
Разъемы для подключения внешнего оборудования	AV1 (SCART с RGB входами); AV2 (SCART); AV3 (RCA); AVS (S-VHS, RCA);
Режим монитора	(VGA), RCA, с частотой кадров 56/60/66/69/72/75/85 Гц
Питание	AC/DC-адаптер: вход – 100...253 В, 50/60 Гц, выход – 15 В/4,5А
Потребляемая мощность (макс./деж.)	49/2,5 Вт

Конструктивно телевизор состоит (рис. 2.1) из блока питания и дисплея телевизионного, который включаеткорпус с кожухом, LCD панель, шасси, модуль инвертора, модуль управления, плату наушников, головки динамические громкоговорителей.

Все узлы телевизора соединены между собой кабелями (рис. 2.2). Применение соединителей обеспечивает свободное отключение любого модуля без применения инструментов.

Приведем порядок разборки телевизора:

- для снятия кожуха необходимо отсоединить шнур блока питания телевизора, положить его экраном на ровную поверхность с мягкой прокладкой, отвернуть винты по периметру кожуха и винты крепления кронштейна подставки к металлическому основанию, снять подставку, поднять и снять кожух;
- для снятия шасси телевизора необходимо отсоединить от него жгуты и отвернуть винты крепления шасси к основанию;
- для снятия модуля инвертора необходимо отсоединить от него жгуты и отвернуть винты крепления инвертора к корпусу;
- для снятия динамической головки необходимо отпаять провода и отвернуть винты крепления головки к корпусу;
- для снятия модуля управления нужно отсоединить от него жгуты и отвернуть винты крепления к корпусу.

Для замены панели LCD необходимо:

- положить корпус телевизора лицевой панелью на горизонтальную, ровную поверхность с мягкой прокладкой;
- снять шасси и модуль инвертора,
- сдвинуть фиксатор и отсоединить шлейф от разъема соединительной платы;
- отвернуть винты крепления к корпусу, поднять панель LCD вместе с металлическим основанием, перевернуть экраном вверх и положить на опоры высотой 30—40 мм;

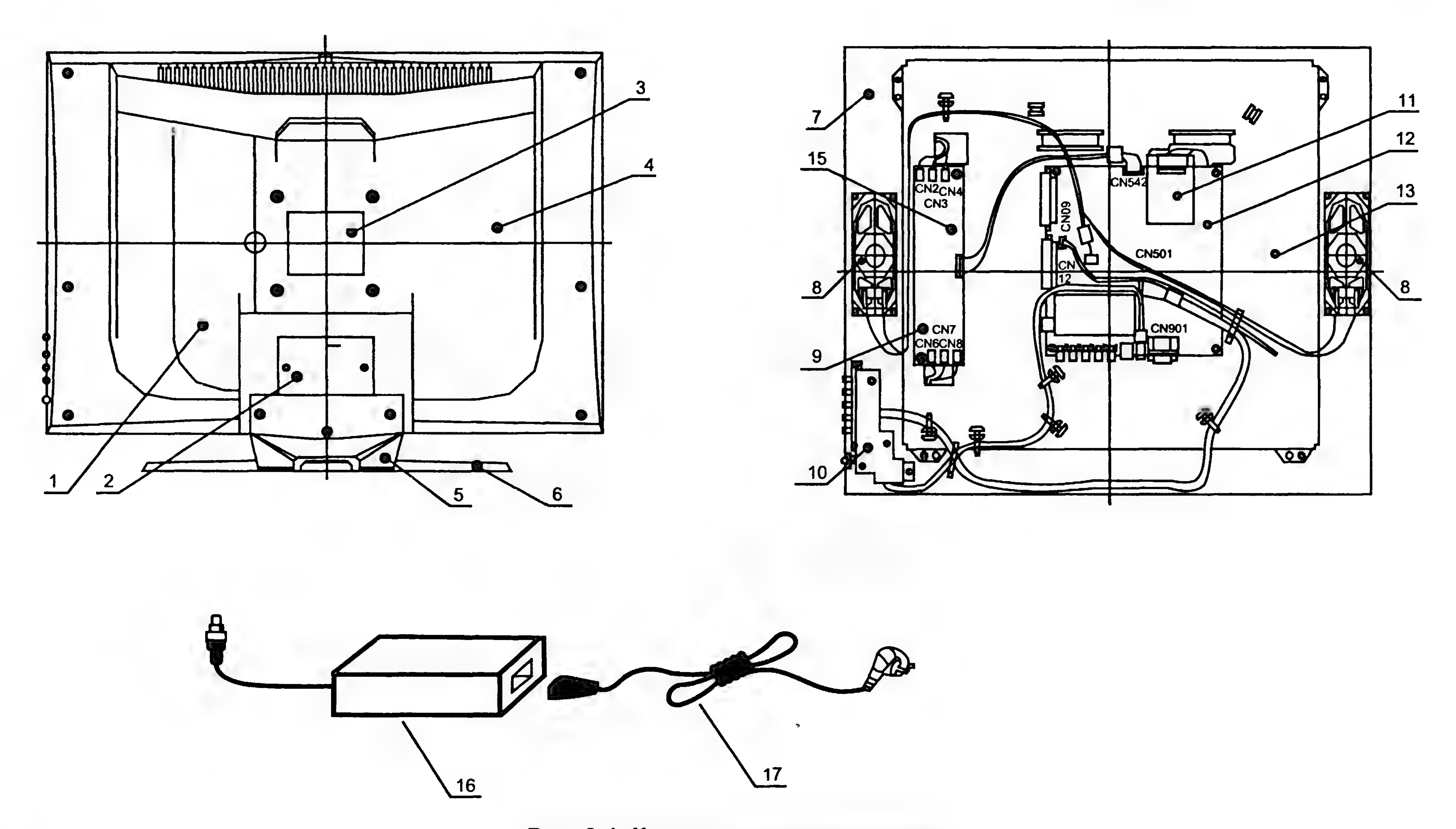


Рис. 2.1. Конструкция телевизора

- отвернуть винты крепления панели LCD к металлическому основанию, снять панель и положить ее на ровную поверхность с мягкой прокладкой;
- сдвинуть фиксатор и отсоединить соединительный шлейф от разъема панели LCD.

Винты крепления к металлическому основанию и к корпусу следует затягивать сначала по одной диагонали, а затем по другой.

Принципиальная электрическая схема

Радиоканал и тракт обработки сигналов изображения

Передаваемые сигналы ТВ вещания через антенный кабель поступают на вход тюнера TU100 (рис. 2.3) типа TCPQ9091PD27D(S).

Тюнер с помощью цифрового синтезатора частоты обеспечивает настройку на частоту выбранного ТВ канала в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах, усиление принятых радиосигналов, преобразование их в сигналы ПЧ изображения и звукового сопровождения, формирование АЧХ тракта, усиление ПЧ и демодуляцию видеосигнала. В состав тюнера входят три диапазонных селектора каналов с преобразователями ПЧ, фильтры на ПАВ, формирующие АЧХ трактов изображения и звука, УПЧИ, видеодемодулятор, фильтры режекции поднесущей звука в сигнале видео, схемы АРУ и АПЧГ, УПЧЗ, преобразователь сигнала второй ПЧ звука, демодулятор звука. Усиленный в УПЧИ сигнал ПЧ изображения демодулируется синхронным детектором с петлей ФАПЧ. Схема АРУ поддерживает постоянный уровень выходного сигнала видео путем автоматической регулировки усиления селектора каналов и УПЧИ. Настройкой частоты селектора каналов и работой схемы АПЧГ при точной подстройке частоты управляет микроконтроллер U501. С выхода тюнера снимаются ПЦТС (CVBS, выв. 12) и звуковые сигналы: монофонический сигнал звуковой частоты (AF, выв. 14) и сигнал второй ПЧ звука (S!F, выв. 11).

Видеопроцессор U401 (рис. 2.4) типа VPC3230D фирмы Micronas обеспечивает коммутацию аналоговых входных видеосигналов, АЦП, разделение цифровых сигналов на яркостную и цветовую составляющие, декодирование сигнала цветности, мультиплексирование и обработку компонентных сигналов YUV, преобразование цифровых данных в формат 4:2:2.

Основные технические характеристики микросхемы VPC3230D:

- четыре входа CVBS, один вход S-VHS, один выход CVBS;
- адаптивный 4H гребенчатый фильтр разделения сигналов яркости (Y) и цветности (C);
- два входа компонентных сигналов RGB/YCrCb;
- мультисистемный декодер цветности;
- мультистандартный синхропроцессор;

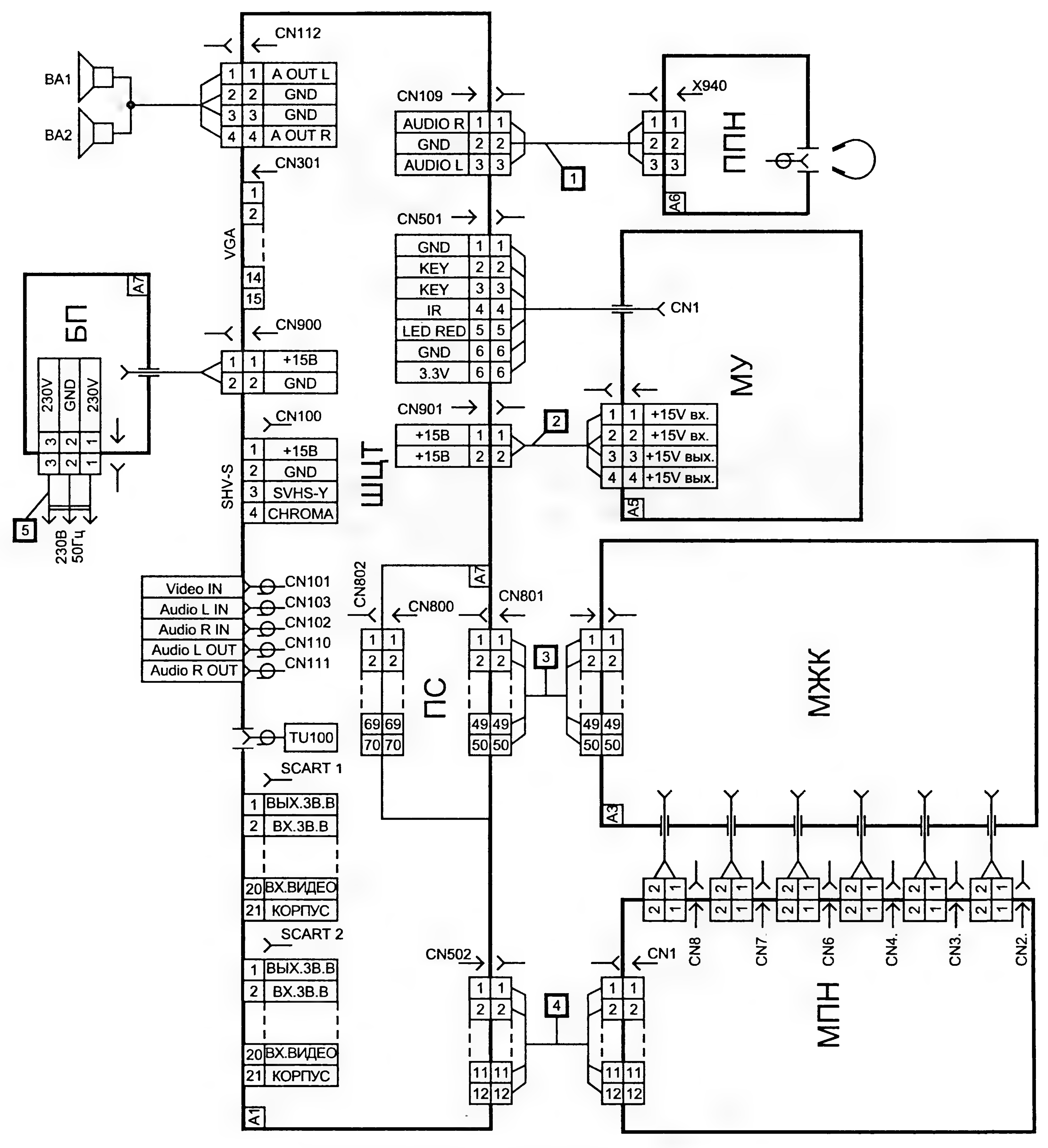


Рис. 2.2. Схема межблочных соединений

- регулировка четкости, контрастности, яркости, насыщенности, цветового тона;
- интерфейс шины I²C;
- один кварцевый генератор тактовой частоты 20,25 МГц.

Назначение выводов видеопроцессора VPC3230D приведено в табл. 2.2.

ПЦТС размахом 2 В с выв. 12 тюнера через эмиттерный повторитель на транзисторе Q100 подается на разъем SCART1 (CN104) и через эмиттерный повторитель на транзисторе Q101 и резистивный делитель R107, R113 размахом 1 В на вход VIN3 коммутатора видеопроцессора U400 (выв. 74). На другие входы коммутатора подаются аналоговые видеосигналы от внешних устройств:

- от контакта 20 разъема SCART1 (CN104) ПЦТС подается на вход VIN4 (выв. 74 U400);
- от контакта 20 разъема SCART2 (CN105) ПЦТС подается на вход VIN2 (выв. 73);
- от разъема RCA (CN101) ПЦТС подается на вход VIN1 (выв. 72);
- от разъема S-VHS сигналы яркости и цветности подаются соответственно на входы VIN1 (выв. 72) и CIN (выв. 71) видеопроцессора. С выхода коммутатора выбранный микроконтроллером по интерфейсу I²C ПЦТС подается через выв. 70 U400 и эмиттерный повторитель на транзисторе Q401 на разъем SCART2 и микроконтроллер U501, а также на внутренний АЦП. На выходе АЦП формируются 8-разрядные цифровые коды.

Таблица 2.2

Назначение выводов видеопроцессора VPC3230D

Вывод	Название сигнала	Описание
1	B1/CB1 IN	Аналоговый компонентный вход B1/CB1
2	G1/Y1 IN	Аналоговый компонентный входC1/Y1
3	R1/CR1 IN	Аналоговый компонентный вход R1/CR1
4	B2/CB2 IN	Аналоговый компонентный вход B2/CB2
5	G2/Y2 IN	Аналоговый компонентный вход G2/Y2
6	R2/CR2 IN	Аналоговый компонентный вход R2/CR2
7	ASGF	Аналоговая защитная земля
8	NC	Не используется
9	V SUP CAP	Напряжение питания цифровых цепей
10	V SUP D	Напряжение питания цифровой схемы
11	GND D	Общий провод цифровой части
12	GND CAP	
13	SCL	Сигнал синхронизации шины I^2C
14	SDA	Вход/выход сигнала данных шины I^2C
15	RESQ	Вход сброса (активный – низкий уровень)
16	TEST	Тестовый вход
17	VGAV	Вход VGAV
ar18	YCOEQ	Разрешение входа Y/C (активный – низкий уровень)
19	FFIE	Разрешение входа FIFO
20	FFWE	Разрешение записи FIFO
21	FFRSTW	Сброс FIFO запись/чтение
22	FFRE	Разрешено чтение FIFO
23	FFOE	Разрешение выхода FIFO
24	CLK20	Выход тактовой частоты 20,25 МГц
25	GND PA	Вывод подложки
26	V SUP PA	Напряжение питания подложки
27	LLC2	Выход удвоенной тактовой частоты
28	LLC1	
29	V SUP LCC	Напряжение питания схемы LCC
30	GND LCC	Общий провод схемы LCC
31	Y7	Выходы данных Y7-Y4
32	Y6	
33	Y5	
34	Y4	
35	GND Y	Общий провод схемы яркостного сигнала
36	V SUP Y	Напряжение питания схемы яркостного сигнала
37	Y3	Выходы данных Y3-Y1
38	Y2	
39	Y1	
43	C5	Выходы данных C5-C4
44	C4	
45	VSUPC	Напряжение питания схемы цветности (C)
46	GND C	Земля схемы цветности (C)
47	C3	Выходы данных C3-C0
48	C2	
49	01	
50	CO	
51	GND SY	Общий провод схемы синхронизации
52	V SUP SY	Напряжение питания схемы синхронизации
53	INTLC	Выход интерлессинг
54	AVO	Выход видео активный
55	FSY/HC	Выход Передних синхро/горизонтальных импульсов фиксации
56	MSY/HS	Выход основных синхро/горизонтальных синхроимпульсов
57	VS	Выход кадровых синхроимпульсов
58	FPDAT	Данные входные/выходные
59	V STBY	Напряжение питания дежурного режима
60	CLK5	Выход тактовых импульсов 5 МГц
61	NC	Не используется
62	XTAL1	Вход кварцевого генератора
63	XTAL2	Выход кварцевого генератора
64	ASGF	Аналоговая защитная земля
65	GND F	Общий провод аналоговой части
66	VHT	Опорное напряжение аналоговое
67	I2C SEL	Выбор адреса шины I^2C
68	IS GND	Сигнальная земля аналогового входа
69	V SUPF	Напряжение питания аналоговой входной схемы
70	VOUT	Выход аналогового видео
71	GIN	Вход цветности/аналогового видео 5
72	VIN1	Входы аналоговых ПЦТС 1-4
73	VIN2	
74	VIN3	
75	VIN4	
76	V SUPAI	Напряжение питания аналоговой схемы компонентных входов
77	GNDAI	Общий провод аналоговой схемы компонентных входов
78	VREF	Опорное напряжение схемы компонентных входов
79	FB1IN	Вход сигнала Fb
80	AISGND	Сигнальная земля аналоговых компонентных входов

Адаптивный гребенчатый фильтр (Comb Filter) разделяет композитный ПЦТС на яркостную и цветовую составляющие. Сигнал цветовой поднесущей поступает через цифровой полосовой фильтр на мультисистемный декодер цветности, который автоматически идентифицирует систему цветности принимаемого сигнала и декодирует цветоразностные сигналы Cr и Cb. Полученные таким образом компонентные сигналы YCrCb основного изображения подаются на схему микшера. Внешние сигналы RGB или YCrCb с видеомагнитофона, DVD-проигрывателя или от других источников подаются через разъем SCART1 (CN104) и коммутатор IC U401 на входы компонентных сигналов — выв. 4—6 U400, а сигнал быстрой коммутации Fb с разъема SCART1 подается через транзисторный каскад Q502 на выв. 46 микроконтроллера U501. Сигналы RGBFb с выхода генератора экранного меню или декодера телетекста (в составе микроконтроллера U501, выв. 58—61) поступают на второй вход компонентных сигналов видеопроцессора U400 (выв. 1—3, 79). Входные аналоговые компонентные сигналы RGB преобразуются АЦП в 8-ми разрядные цифровые коды. После цифровых НЧ фильтров, ограничивающих спектр входных сигналов до 5...6 МГц, RGB сигналы преобразуются в компонентные сигналы YCrCb, которые проходят схему контроля контрастности, яркости, насыщенности и подаются на микшер. Микшер обеспечивает статическую и динамическую коммутацию внутренних (основного изображения) и внешних сигналов YCrCb.

После микшера цифровые данные формата 4:4:4 преобразуются схемой пересчета в составе видеопроцессора в формат 4:2:2. Узел содержит программируемый прореживающий фильтр с памятью на строку, программируемый интерполяционный фильтр и обеспечивает формат 4:2:2 мультиплексируемых цифровых данных YCrCb с частотой дискретизации 13,5 МГц. Преобразованные 8-ми разрядные цифровые сигналы проходят через фильтр коррекции четкости, схему шумоподавления, регулировки контрастности, яркости и поступают на выход видеопроцессора (выв. 31—34, 37...40). Видеопроцессор формируют сигналы синхронизации строчной (HS), кадровой (VS) и тактовой (VCLK) частот, которые вместе с сигналами данных подаются на микросхему масштабирования и LCD-контроллер U600 типа GM5020 (рис. 2.5).

Цифровой ТВ сигнал на выходе видеопроцессора U400 обеспечивает разрешение 720 × 576 пикселей при чересстрочном разложении. В применяемой LCD-панели типа A201SN01 матрица имеет разрешение 800 x 600 пикселей, поэтому при непосредственном воспроизведении цифровых данных на LCD матрице часть экрана будет не заполнена — не хватит 80 пикселей по горизонтали и 24 пикселей по вертикали. Микросхема U600 вместе с оперативной памятью на кадр (6 Мбайт), реализованной на микросхемах синхронной динамической памяти U800, U801 и U802 (рис. 2.6) типа K4S161622, обеспечивает сопряжение формата матрицы LCD панели с форматом цифрового потока на выходе видеопроцессора.

В режиме МОНИТОР ПК аналоговые сигналы подаются с персонального компьютера через разъем VGA CN301 (вход PC INPUT) на аналоговые входы микросхемы масштабирования U600 и преобразуются в цифровую форму. Входные цифровые данные (640x480 пикселей и др. форматы) аналогично масштабируются к формату экрана. В этом режиме применяются различные форматы изображения с изменением кадровой частоты от 56 до 85 Гц. Это приводит к изменению скорости цифрового потока данных выходного сигнала, которая управляется сигналами синхронизации кадровой, строчной и тактовой частот. Цифровые данные на выходе микросхемы U600 проходят гамма-коррекцию, необходимость которой обусловлена нелинейным характером световых характеристик LCD-панели, и вместе с сигналами синхронизации поступают через буферные регистры U204, U205, 50-контактный разъем CN601, плату соединений и соединительный шлейф на LCD-панель.

LCD-панель с диагональю экрана 20,1 дюйма типа 201SN01 фирмы AU Optronics и матрицей с разрешением 800 × 600 пикселей обеспечивает воспроизведение изображения, используя светомодулирующие свойства ячеек жидких кристаллов при прохождении через них внешнего светового потока при управлении сигналами, формируемыми из цифровых отсчетов данных.

Равномерный световой поток создается шестью лампами подсветки. Лампы подсветки питаются переменным напряжением, вырабатываемым модулем инвертора для каждой лампы отдельно. Специальные отражатели рассеивают свет каждой лампы равномерно по всему экрану, поэтому при выходе из строя одной лампы равномерность свечения экрана сохраниться, но уменьшается яркость изображения.

Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

Схема реализована на базе микросхемы процессора звука U101 (рис. 2.1) типа MSP 3410G.

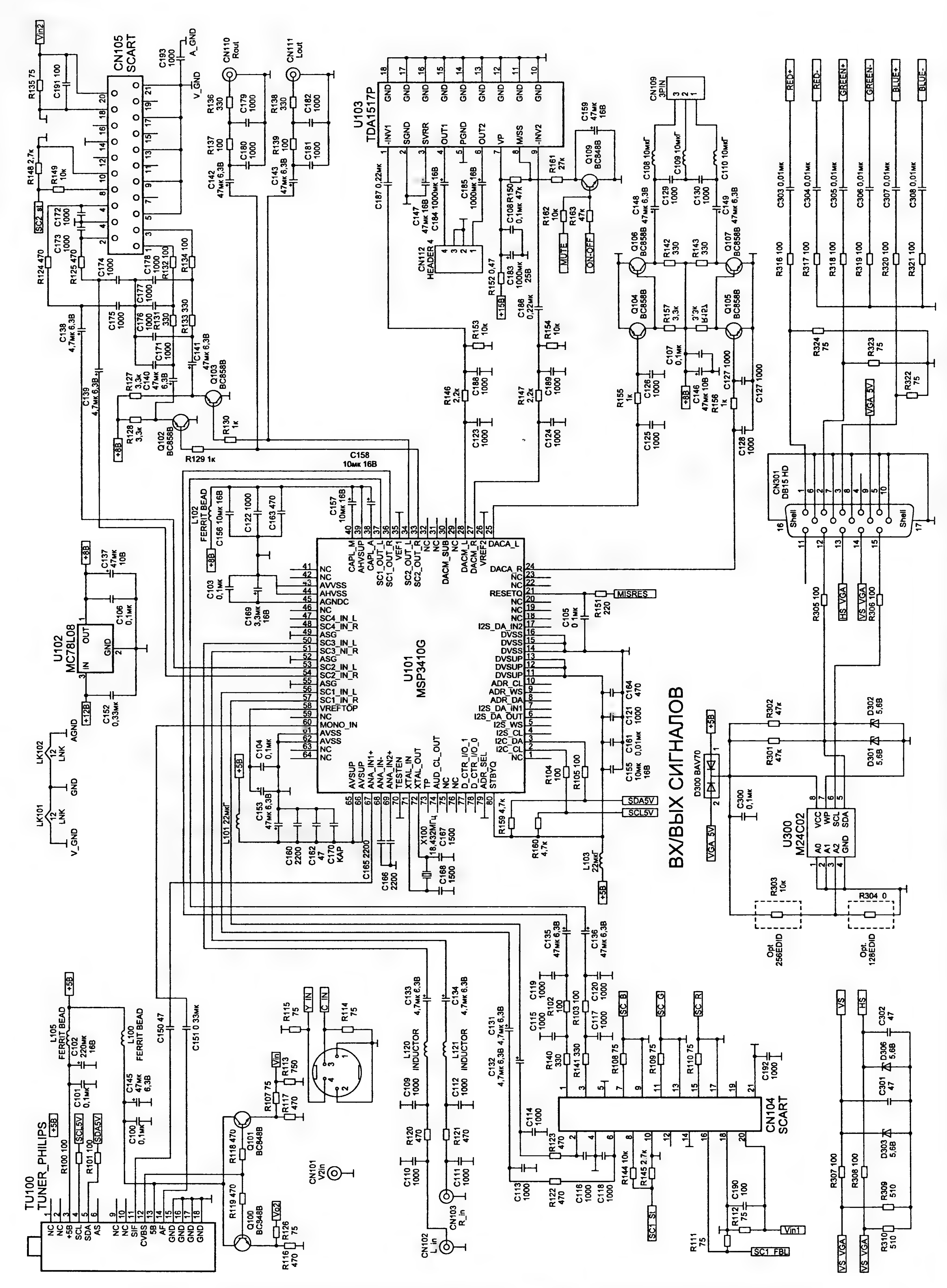


Рис. 2.3. Принципиальная электрическая схема. Тюнер и звуковой процессор MSP3410G

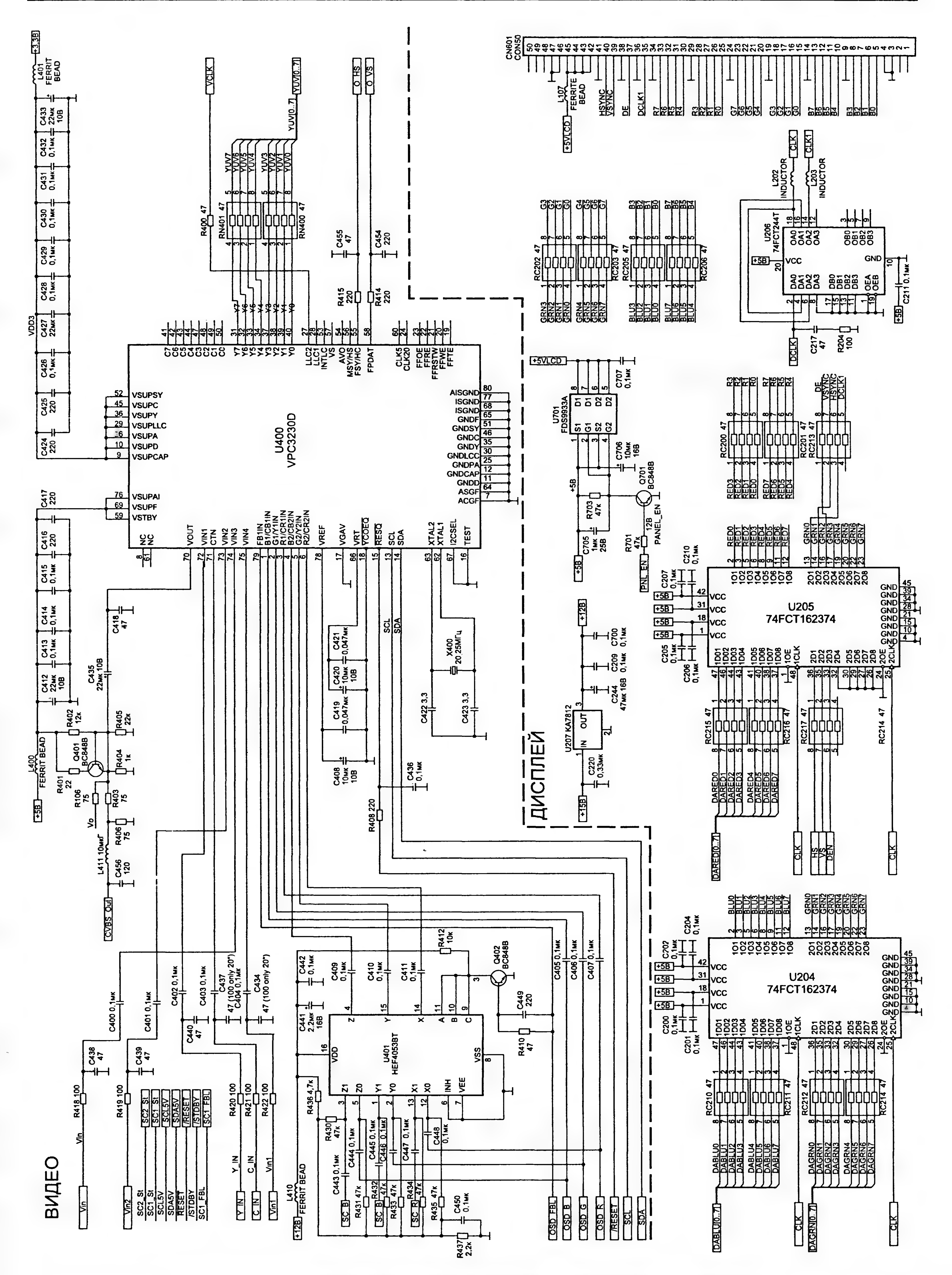


Рис. 2.4. Принципиальная электрическая схема. Видеопроцессор VPC3230D

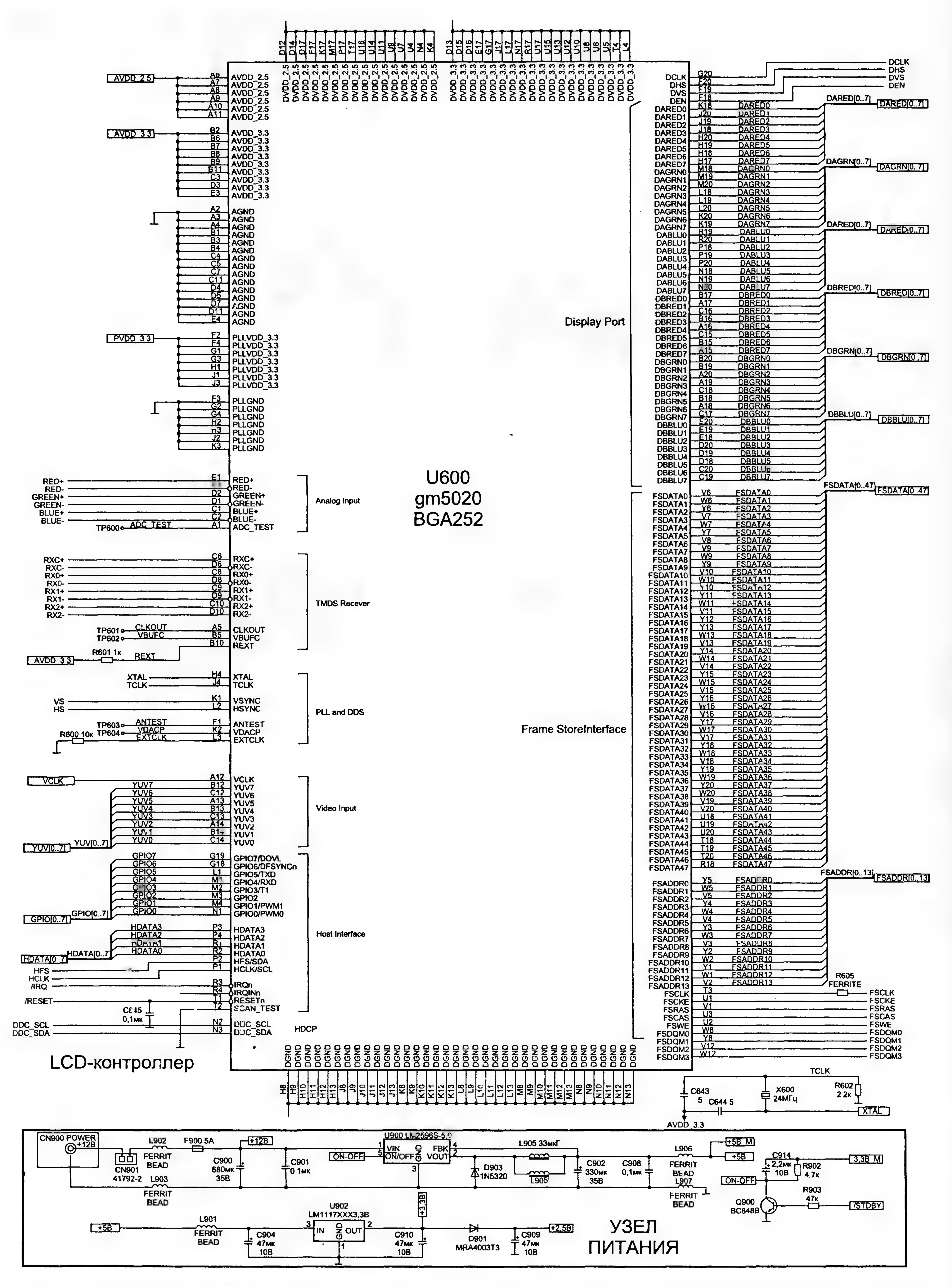


Рис. 2.5. Принципиальная электрическая схема. Схема масштабирования и LCD-контроллер gm5020. Узел питания

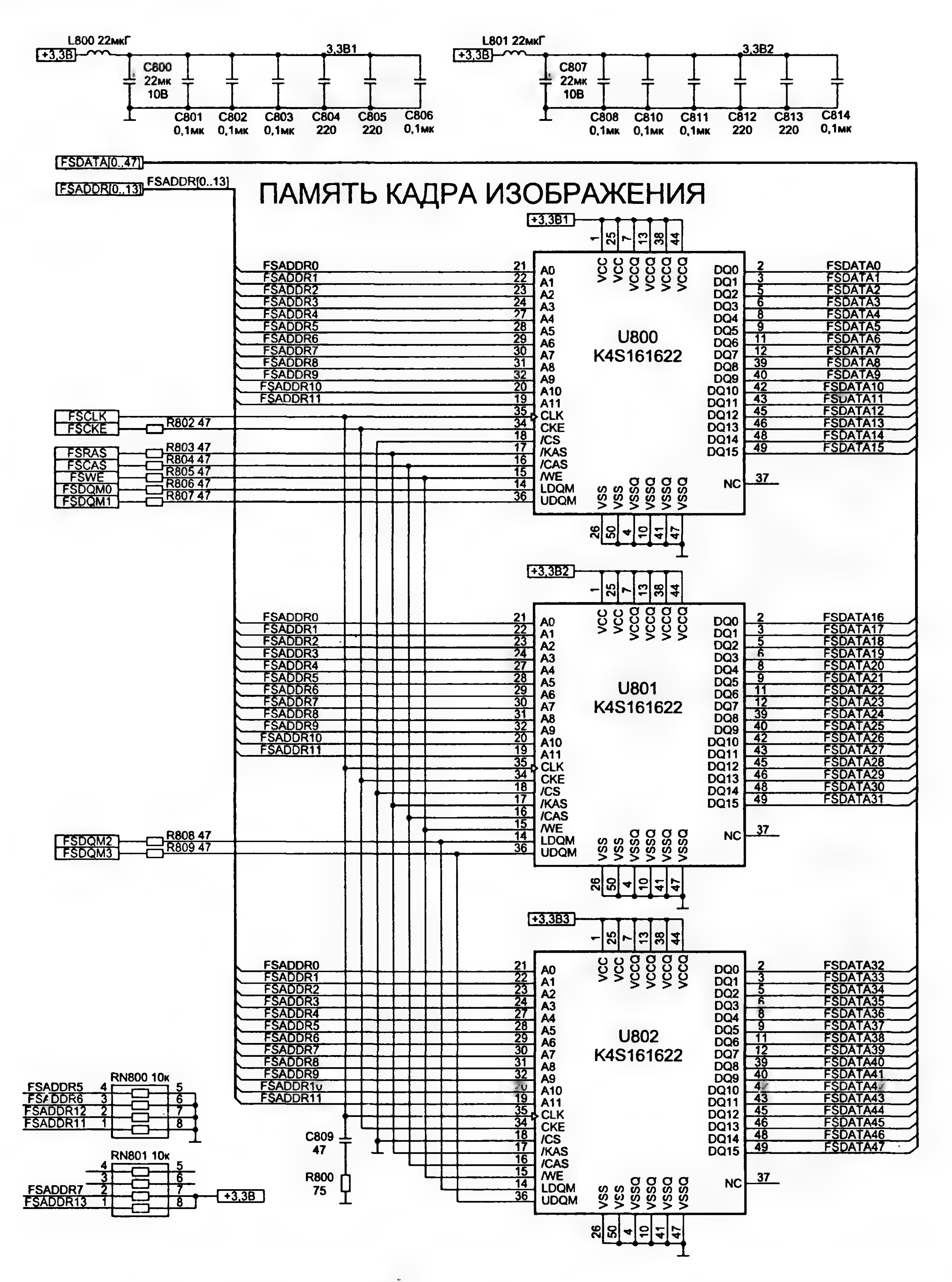


Рис. 2.6. Принципиальная электрическая схема. Узел памяти кадра изображения

Он обеспечивает коммутацию звуковых сигналов, обработку аналогового монофонического звукового сигнала в любом телевизионном стандарте, аналогового стереофонического звукового сигнала FM-stereo A2 и цифрового стандарта NICAM.

Приведем основные технические характеристики микросхемы MSP 3410G:

- автоматическое распознавание звуковых стандартов;
- автоматический выбор звукового сигнала: моно, стерео, двуязычный;
- регулировка громкости, баланса, 5-полосный эквалайзер;
- автоматическая регулировка уровня громкости;
- декодирование стереосигнала;
- эффект объемного звука;
- четыре стереовхода SCART, один моно вход, два стерео выхода SCART;
- переключатель входного/выходного сигналов SCART;
- мультистандартный демодулятор несущих аналогового моно сигнала;
- мультистандартный демодулятор несущих аналогового FM-стерео A2 сигнала;
- мультистандартный демодулятор и декодер сигнала системы NICAM;
- адаптивная коррекция предыскажений.

Назначение выводов звукового процессора MSP3410G приведено в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Назначение выводов звукового процессора MSP3410G

Вывод	Наименование	Описание
1	NC	Не используется
2	I^{2}C CL	Сигнал синхронизации шины I^{2}C
3	I^{2}C DA	Вход: выход данных шины 1^{2}C
4	I^{2}S CL	Сигнал синхронизации шины I^{2}S
5	I^{2}S WS	Строб ввода/ вывода слова данных шины I^{2}S
6	I^{2}S DA OUT	Выход данных шины I^{2}S
7	I^{2}S DA IN1	Вход 1 данных шины I^{2}S
8	ADR DA	Адресная шина данных I^{2}C
9	ADR WS	Строб адресного слова шины I^{2}S
10	ADR CL	Адресная шина синхронизации I^{2}C
11–13	DVSUP	Напряжение питания цифровой части 5 В
14–16	DVSS	Общий провод цифровой части
17	I^{2}S DA IN2	Вход 2 сигнала данных I^{2}S
18–20	NC	Не используются
21	RESETQ	Вход сигнала сброса
22, 23	NC	Не используются
24	DACA R	Выходы для головных телефонов
25	DACA L	
26	VREF2	Заземление опорного сигнала 2
27	R OUT	Выходы звуковых сигналов для УМЗЧ
28	L OUT	
29	NC	Не используется
30	DACM SUB	Выход сигнала для сабвуфера
31, 32	NC	Не используются
33	SC2 OUT R	Выходы звуковых сигналов для SCART 2
34	SC2 OUT L	
35	VREF1	Заземление опорного сигнала 1
36	SC1 OUT R	Выходы звуковых сигналов для SCART 1
37	SC1 OUT L	
38	CAPL A	Конденсатор фильтра AUX
39	AHVSUP	Напряжение питания аналоговой части 8 В
40	CAPL M	Конденсатор фильтра MAIN
41, 42	NC	Не используются
43, 44	AHVSS	Общий провод аналоговой части
45	AGNDC	Общий провод аналогового опорного напряжения
46	NC	Не используется
47	SC4 IN L	Входы звуковых сигналов от SCART 4
48	SC4 IN R	
49	ASG	Аналоговая защитная земля

Таблица 2.3 (окончание)

Вывод	Наименование	Описание
50	SC3 IN L	Входы звуковых сигналов от SCART 3
51	SC3 IN R	
52	ASG	Аналоговая защитная земля
53	SC2 IN L	Входы звуковых сигналов от SCART 2
54	SC2 IN R	
55	ASG	Аналоговая защитная земля
56	SC1 IN L	Входы звуковых сигналов от SCART 1
57	SC1 IN R	
58	VREFTOP	Фильтр опорного напряжения АЦП ПЧ
59	NC	Не используется
60	MONO IN	Вход аналогового монофонического сигнала
61, 62	AHVSS	Общий провод аналоговой части
63, 64	NC	Не используются
65, 65	AVSUP	Напряжение питания аналоговой части 5 В
67	ANA IN1 +	Вход 1 второй ПЧ звука
68	ANA IN–	Вход ПЧ общий
69	ANA IN2 +	Вход 2 второй ПЧ звука
70	TESTEN	Тестовый вход
71	XTAL IN	Вход кварцевого генератора
72	XTAL OUT	Выход кварцевого генератора
73	TESTEN	Тестовый вход
74	AUD CL OUT	Выход тактовый аудио (18,432 МГц)
75, 76	NC	Не используются
77	D_CTR_I/O_1	Контроль цифровых данных 1
79	ADR SEL	Вход выбора адреса шины I^{2}C
80	STANDBY	Вход управления дежурным режимом

Сигнал второй ПЧ звука с выв. 11 тюнера TU100 через конденсатор C150 подается на выв. 67 IC U101, усиливается схемой УПЧЗ с АРУ, преобразуется АЦП в цифровую форму, демодулируется мультистандартным демодулятором стерео звука систем A2 и NICAM, осуществляется декодирование сигналов и адаптивная коррекция НЧ предыскажений. Полученные аудио сигналы в цифровой форме поступают на цифровую коммутирующую матрицу аудио сигналов. Моно сигнал звуковой частоты с выв. 14 тюнера TU100 через конденсатор C151 поступает на вход MONO (выв. 60) аналогового коммутатора звуковых сигналов в составе процессора U101. На другие входы коммутатора подаются следующие внешние стереосигналы:

- через разъем SCART1 (CN104) на выв. 56 и 57 U101;

- через разъем SCART2 (CN105) на выв. 53 и 54 U101;
- через разъемы RCA (CN102, CN103) на выв. 49,50 U101.

После прохождения коммутатора выбранный звуковой сигнал преобразуется АЦП в цифровую форму и подается на коммутирующую матрицу. Нерегулируемые аудио сигналы со стерео выходов матрицы снимаются для внешних устройств и после преобразования ЦАП в аналоговую форму подаются через выв. 36, 37 на разъем SCART1, а через выводы 33, 34 — на разъемы RCA CN110, CN111 и через эмиттерные повторители на транзисторах Q102, Q103 на разъем SCART2. С других выходов цифровой коммутирующей матрицы моно или стерео аудио сигналы пропускаются через схему регулировки громкости и 5-полосный эквалайзер, преобразуются в аналоговую форму и через выв. 27, 28 подаются на входы двухканального УМЗЧ IC U103 типа TDA 1517P (выв. 1, 9). Динамические громкоговорители подключены через разделительные конденсаторы C184, C185 к выходам усилителя (выв. 4, 6) и воспроизводят акустические сигналы звукового сопровождения. Схема на транзисторе Q109 обеспечивает коммутацию режимов работы УМЗЧ и защиту от щелчков при включении-выключении телевизора и переключении программ. Напряжение на выв. 8 U103 в рабочем режиме должно быть не менее 8,5 В, в режиме MUTE — от 3,3 до 6,4 В.

С выв. 24, 25 IC U101 стерео сигналы через усилители на транзисторах Q104...Q107 и разъем CN109 поступают на плату с гнездом для подключения головных телефонов.

Схема управления и декодер телетекста

В состав этой схемы (рис. 2.7) входят:

- микроконтроллер U501 (SDA5550);
- микросхема сброса U500 (DS1818B);
- микросхема оперативной памяти U502 (K6T1008V2E объемом 128Кx8);
- микросхема FLASH-памяти U505 (29LV040 объемом 512Кx8);
- энергонезависимое ЭСППЗУ U506 (M24C16);
- пульт дистанционного управления и модуль управления с фотоприемником, индикатором режима и кнопочной клавиатурой.

Микроконтроллер обеспечивает управление работой функциональных узлов и блоков тюнера TU100, микросхем U101, U400, U502, U505, U506 по шине I²C (выв. 23, 24 U501).

Микросхема масштабирования U600 управляется по шине I²C и по скоростной 6-проводной шине (выв. 17—22 U501).

На вход контроллера прерываний (выв. 36 IC U501) поступает сигнал с выхода фотоприемника во время прохождения команды дистанционного управления. Опрос кнопок клавиатуры на модуле управления осуществляется через выв. 28, 29 IC U501. Сигнал сброса для микроконтроллера U501 формируется IC U500 и подается на вывод 53 IC U501. Строчные и кадровые синхроимпульсы с видеопроцессора IC U400 подаются на выв. 32, 33 U501. Микроконтроллер U501 формирует сигнал сброса, который через выв. 44 поступает на микросхему U600.

Сигнал телетекста в составе ПЦТС поступает на выв. 25 U501 с видеопроцессора U400 через эмиттерный повторитель на транзисторе Q401. Декодер телетекста в составе IC U501 обеспечивает прием и декодирование сигналов телетекста. Для вывода данных телетекста и информации OSD на экран знакогенератор, используя данные ПЗУ, формирует сигналы RGB и Fb, которые через выв. 58—61 U501 поступают на входы видеопроцессора U400.

Схема питания

Телевизор питается от внешнего AC/DC-адаптера, обеспечивающего стабилизированное постоянное напряжение 15 В при токе нагрузки 4,5 А. Он подключается к сети переменного тока 230 В и к розетке DC15V телевизора.

Напряжение 15 В с адаптера через разъем DC15V (CN900) и разъем CN901 поступает на выключатель питания (рис. 2.7). Он состоит из механического переключателя SW1 и управляемого им электронного на микросхеме U1 — сборке полевых транзисторов. Отсюда напряжение 15 В подается на интегральный стабилизатор 12 В (U207, рис. 2.4). С выхода стабилизатора напряжение 12 В подается на DC/DC-конвертер U900 (рис. 2.5) типа LM2596S-5.0, который формирует из него постоянное напряжение 5 В (5V_M и 5V).

Назначение выводов микросхемы LM2596S-5.0 приведено в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Назначение выводов микросхемы LM2596S-5.0

Вывод	Наименование	Описание
1	VIN	Входное напряжение 15 В
2	VOUT	Выходное напряжение 5 В
3	GND	Общий
4	FBK	Вход обратной сязи
5	ON/OFF	Вход включения (низкий уровень – активный)

Напряжение 12 В от стабилизатора U207 подается на дежурный стабилизатор напряжения 3,3 В U902 (рис. 2.7), от которого питается схема управления в дежурном и рабочем режимах. Напряжение 2,5 В для питания микроконтроллера получается из 3,3 В за счет падения напряжения на диоде D901.

Для питания всех узлов в рабочем режиме служат стабилизаторы напряжений 3,3 В (U503) и 2,5 В (U504). Они питаются напряжением 5 В (+5V M) от DC/DC-конвертера U900.

LCD-панель питается напряжением 5 В от DC/DC-конвертера U900 через ключ на элементах Q701 и U701 (рис. 4), управляемый сигналом PNL EN с выв. 48 U501.

Дежурный режим телевизора реализован с помощью управляемого DC/DC-конвертера U900. Управляющий сигнал с выв. 50 U501 через транзисторный ключ Q900 подается на выв. 5 U900. Высоким потенциалом на этом выводе микросхема выключается, в результате обесточиваются стабилизаторы U503 и U504, а значит и все узлы схемы.

Модуль инвертора типа V201V1-T01 (PLCD0318604) предназначен для питания ламп подсветки и обеспечивает переменным напряжением порядка 1000 В частотой 50 кГц. Он подключается к главной плате через разъем CN502.

Сервисный режим

Для входа в сервизный режим необходимо в рабочем режиме нажать кнопку MENU на ПДУ и цифровыми кнопками набрать код 9301. На экране телевизора появится меню (см. табл. 2.5). Для выбора меню 2 (табл. 2.6) и 3 (табл. 2.7) нажимают соответственно зеленую и синюю кнопки на ПДУ. Для возврата в меню 1 нажимают красную кнопку. Кнопками P+ и P– выбирается необходимый параметр меню, а кнопками V+ и V– регулируется (изменяется) его значение. Для выхода из сервизного режима необходимо нажать кнопку TV/TX.

Типовые неисправности телевизора и их устранение

Телевизор не включается, индикатор на передней панели не светится

Причиной этого могут быть неисправность сетевого AC/DC-адаптера или одного из интеграль-

Таблица 2.5

Сервисное меню 1

Параметры меню 1	Значение по умолчанию	Возможные значения	Описание
TUNER	PHILIPS-ME	PHILIPS-ME/SAMSUNG-28A/ SAMSUNG-27D	Тип селектора каналов
AGC	3	–	Порог АРУ
STANDBV	YES	NO	Дежурный режим
SWAP/ZAPP	SWAP	ZAPP	Перестан./переключение программ
TEXT	FASTEXT	TOPTEXT/TOP&FAST	Телетекст
SECAM	AUD	BY MSP BY TUNER	Звук СЕКАМ
LANGUAGE	GROUP1	GROUP0	Язык меню

Таблица 2.6

Сервисное меню 2

Параметр	Возможные значения		Описание
BG	YES	NO	Стандарт BG
DK	YES	NO	Стандарт DK
1	YES	NO	Стандарт 1
L	NO	YES	Стандарт L
NICAM	YES	NO	Система NICAM
HEADPHONE	YES	NO	Головные телефоны
CARR.MUTE	BY MSP	BY MICRO	Сигнал MUTE
MONITOR	YES	NO	Режим монитор

Таблица 2.7

Сервисное меню 3

Параметр	Исходное значение	Описание
R CUT	0	Уровень черного R
G CUT	0	Уровень черного G
в сит	0	Уровень черного В
R DRV	0	Усиление R
G DRV	0	Усиление G
B DRV	0	Усиление B
BACKLIGHT	0	Подсветка

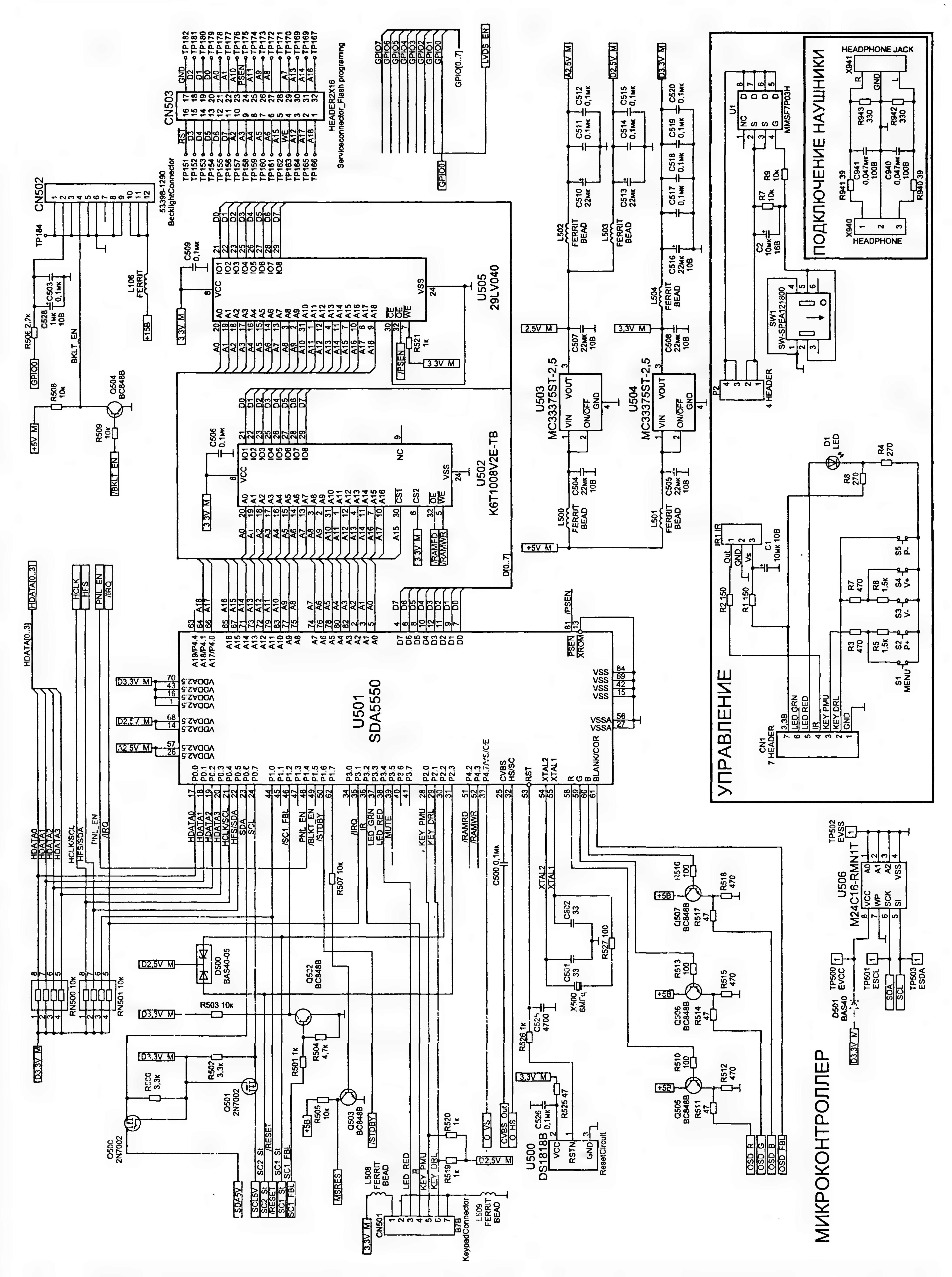


Рис. 2.7. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер и декодер телетекста SDA5550, панель управления

ных стабилизаторов. Для уточнения причины измеряют напряжение на разъеме CN900 (рис. 2.5). Если оно значительно меньше 14 В или равно нулю, неисправен сетевой адаптер. Если адаптер исправен, измеряют напряжение 12 В на выходе стабилизатора U207 — положительном выводе конденсатора C900. Если оно равно нулю, проверяют предохранитель F900 и схему выключателя — элементы SW1, U1.

Если 12 В присутствует, проверяют дежурный стабилизатор U902 (вход — 12 В, выход — 3,3 В). Если выходное напряжение стабилизатора равно нулю, отключают от него нагрузку — возможно в этой цепи короткое замыкание.

При наличии дежурных напряжений 3,3 и 2,5 В проверяют микроконтроллер U501: на выв. 50 и 38 должен быть высокий потенциал. Если этого нет, проверяют микроконтроллер (прошивку, ЭСППЗУ, Flash-памяти, внешние элементы: X550, U500).

Нет подсветки, изображение едва видно при внешнем освещении

Проверяют наличие питания и управляющих сигналов на следующих контактах разъема CN502 (рис. 2.7):

- 15 В на контактах 10—12;
- высокий потенциал на контакте 4 (разрешение подсветки);
- потенциал 2...3 В на контакте 2 (яркость подсветки).

Если сигналы и напряжение в норме, заменяют модуль DC/AC-конвертера (V201V1-T01(PLCD 0318604)). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину.

Индикатор на передней панели светится, нет растра

Проверяют наличие питания и управляющих сигналов на следующих контактах разъема CN601:

- 5 В на контактах 42—45;
- синхроимпульсы на контактах 35, 39 и 40;
- сигналы основных цветов RGB на контактах 5—8, 15—18, 20—23, 25—28, 30—33.

Если отсутствует напряжение 5 В, проверяют транзистор Q701, сборку на полевых транзисторах U701, сигнал PNL EN (активный — высокий уровень). Если питание в норме, а видеосигналы и синхросигналы отсутствуют, проверяют графический контроллер U600. Если контроллер исправен (есть выходные сигналы), проверяют буферные элементы U204, U205.

Если питание и сигналы есть на входе панели LCD, а растр отсутствует, заменяют панель.

Есть растр, звук и изображение OSD, а изображение телевизионной программы отсутствует

Проверяют наличие ПЦТС размахом не менее 2 В на выв. 12 тюнера TU100. Если сигнала нет — заменяют тюнер. Если сигнал есть, проверяют прохождение сигнала по видеотракту (см. описание), определяют и устраняют неисправность.

Нет звука

Вначале проверяют УМЗЧ U103 и динамические головки (можно подать звуковой сигнал 0,25 В/1000 Гц на один из входов — выв. 1 или 9). Если тестовый сигнал не проходит, проверяют питание микросхемы (15 В на выв. 7), отсутствие сигнала блокировки звука (на выв. 8 U103 должен быть низкий потенциал). Если УМЗЧ работает, проверяют тракт прохождения звукового сигнала (см. описание), определяют и заменяют неисправный элемент тракта.

Не работает режим телетекста

Если при включении с ПДУ режима телетекста не отображается форма (поля, кнопки и т. д.), проверяют микроконтроллер U501 и «прошивку» ЭСППЗУ U506 и Flash-памяти U505. Если режим телетекста включается (есть поля и кнопки), но не работает, проверяют цепь ПЦТС: выв. 70 U400, C435, Q401, C500, выв. 25 U501.

Нет изображения при работе от RGB-источника через разъем SCART1

Проверяют наличие сигналов RGB на контактах 15, 11 и 7 разъема CN104 и сигнала OSD FBL (высокий уровень) на выв. 61 U501. Если эти сигналы есть, проверяют ключ на транзисторе Q402 и аналоговый мультиплексор U401 (рис. 4). Если он исправен и сигналы поступают на вход видеопроцессора U400 (выв. 4—6) — заменяют эту микросхему.

Нет изображения при работе от источника композитного сигнала через разъем SCART1

Проверяют цепь прохождения сигнала от контакта 20 разъема CN104 через элементы R422, C434 до выв. 75 U400. Если сигнал поступает, проблема в видеопроцессоре.

Нет звука при работе от внешнего источника через разъем SCART1

Проверяют наличие и цепи прохождения звуковых сигналов с контактов 2 и 6 разъема CN104 до выв. 56 и 57 звукового процессора U101. Если сигналы поступают, проблема в микросхеме U101.

Отсутствует цвет при приеме программ телевещания

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другие ТВ работают нормально), проверяют установку уровня цветовой насыщенности и, если все в порядке, вначале заменяют резонатор X400, а затем видеопроцессор U400.

Глава 3. Телевизоры Rolsen

Модель: RL-15S10

Технические характеристики

Основные технические характеристики LCD-телевизора приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Основные технические характеристики телевизора RL-15S10 DigiSLIM

Характеристика	Описание
Телевизионные системы	PAL SECAM (B/G, I, D/K) NTSC (M)
Телевизионные программы	МВ: 1–12; ДМВ: 21–69; Кабельные: 01–41
Панель экрана	TFT ЖК дисплей с диагональю 15,1 дюйма (38 см)
Разрешение экрана	1024 × 768 точек
Контрастность	400:1
Яркость	450 кд/м2
Импеданс антенного входа	75 Ом
Выходная звуковая мощность (RMS)	2 × 3 Вт
Декодер телетекста	Да (Teletext, VPS, CC, G+, WSS)
Режимы телетекста	TopText, FlopText
Разъемы для подключения внешнего оборудования	A/V-IN (OUT) JACK, S-VIDEO, PC Audio, SCART, D-SUB
Питание	AC/DC-адаптер: вход – 100...240 В, 50/60 Гц, выход – 12 В/3А
Потребляемая мощность	45 Вт

Телевизор выполнен в пластмассовом корпусе с подставкой. Внутри корпуса размещены панель LCD, главная плата шасси, плата радиоканала, плата передней панели, DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки и динамические головки.

Принципиальная электрическая схема телевизора приведена — на рис. 3.1 и 3.2.

Принципиальная электрическая схема

Радиоканал

ВЧ телевизионный сигнал поступает на антенный вход всеволнового тюнера TU 101 (рис. 3.1), имеющего встроенный тракт ПЧ и цифровой синтезатор частоты. Тюнером управляет микроконтроллер (МК) IC101 по цифровой шине I^2C. Сигналы управления SCL и SDA с выв. 3, 4 IC101 через ключи VT109 и VT110 поступают на выв. 4 и 5 TU101.

Тюнер питается напряжениями 5 В (выв. 7) от стабилизатора IC801 и 33 В (выв. 9), которое формируется из напряжения 12 В с помощью повышающего DC/DC-конвертера IC802 (BA6161F) и стабилизатора ZD101 (HZT33).

С выв. 10—11 тюнера TU101 сигнал ПЧИ через резонансный усилитель на транзисторе VT101 и полосовой фильтр ПЧ на ПАВ SF101 поступает на вход УПЧИ — выв. 1 и 2 IC101 (TDA9885T или TDA9886T).

В составе этой микросхемы — УПЧИ и УПЧЗ с регулируемым усилением и демодуляторы, причем видеодемодулятор — синхронный с формированием коммутирующего сигнала двойной ПЧИ с помощью ФАПЧ, в которой первичным источником колебаний опорной частоты является встроенный генератор с внешним кварцевым резонатором X101 (подключен к выв. 15). Элементы фильтра фазового детектора ФАПЧ C116, C117 и R121 подключены к выв. 19 IC101. В составе микросхемы есть схема АРУ для управления усилением селектора U101. Напряжение АРУ снимается с выв. 14 и подается на выв. 1 селектора. Ток через выв. 14 ограничивается резистором R118, быстродействие АРУ определяется емкостью конденсатора C115, подключенному

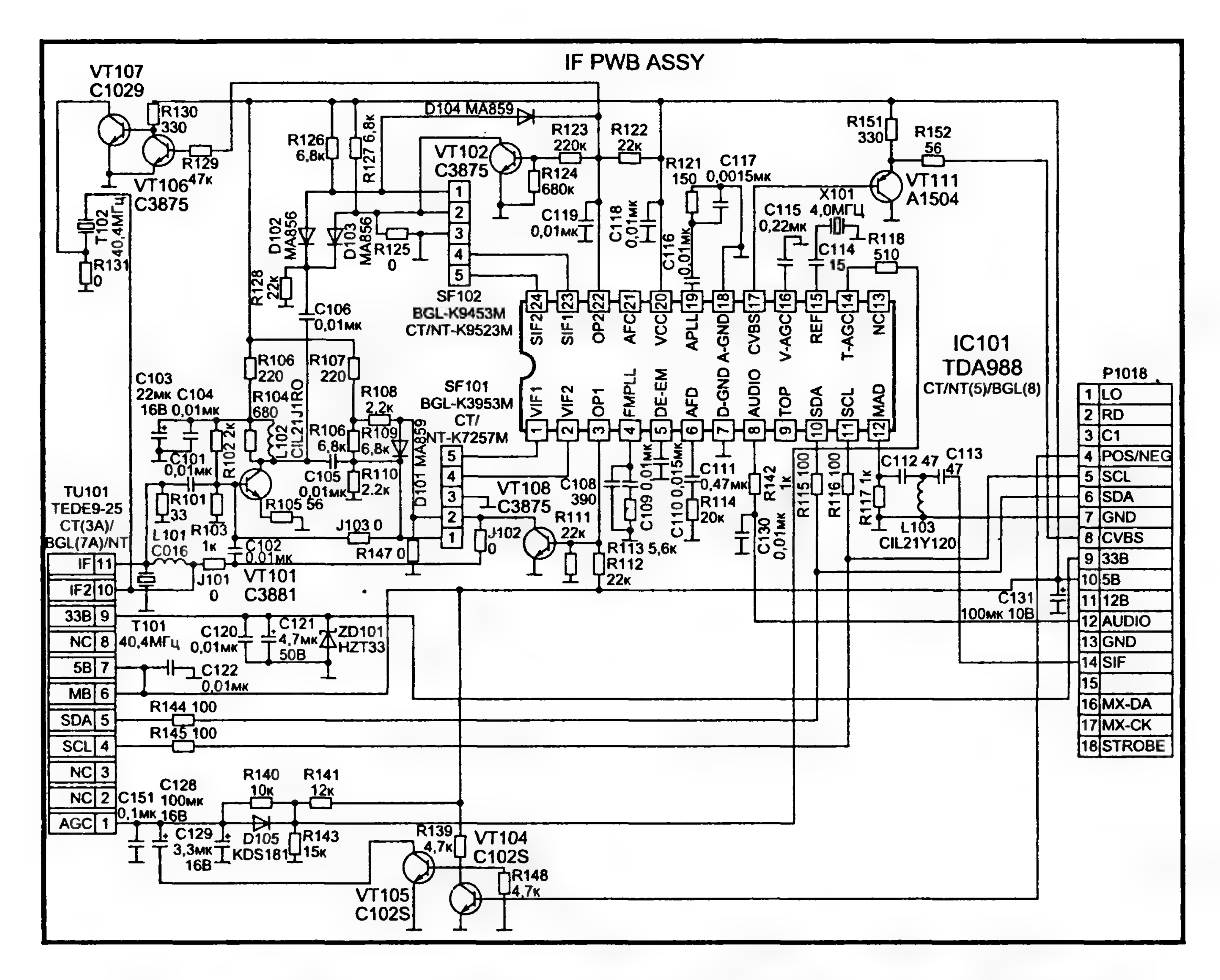


Рис 3.1. Принципиальная электрическая схема платы радиоканала

к выв. 16. ПЦТС с выхода видеодемодулятора фильтруется с помощью интегрированного в микросхему режекторного фильтра ПЧЗ, снимается с выв. 17 IC101 и через инвертор на транзисторе VT111, разъемы P1018/P301A и эмиттерный повторитель на транзисторе VT505 подается на один из входов видеопроцессора IC505 (выв. 74).

Сигнал ПЧЗ выделяется из ПЧ с помощью полосового фильтра на ПАВ SF102 и поступает на вход УПЧЗ — выв. 23, 24 IC101. Внешние элементы ЧМ демодулятора — петля ФАПЧ C108 R113 C109 (выв. 4), конденсаторы предыскажений C110 (выв. 5) и фильтра C111.

Видеопроцессор VPC3230 и графический процессор MX88L284

Эфирный ПЦТС с контакта 13 P301A поступает на один из аналоговых входов видеопроцессора — выв. 74 IC501 (рис. 3.2). На другие входы (выв. 71—73, 75) поступают видеосигналы с разъемов НЧ входа J401 (SCART) и J402 (JACK). В схеме применен видеопроцессор VPC3230 фирмы MICRONAS.

В состав микросхемы входят:

- АЦП со схемами привязки уровня черного и АРУ на входе;
- быстродействующий адаптивный цифровой фильтр (селектор) сигналов яркости и цветности систем PAL/NTSC;
- мультистандартный декодер цветности PAL/NTSC/SECAM;
- 4 входа для аналоговых ПЦТС;
- два входа для компонентных сигналов RGB/YCrCb;
- мультистандартный синхропроцессор;
- процессор PAL+;
- PIP-процессор для четырех размеров изображения (1/4, 1/9, 1/16 и 1/36 от нормального размера);
- блок регулировки контрастности, яркости, насыщенности и цветового тона;
- задающий генератор частотой 20,25 МГц;
- интерфейс для внешней памяти;
- декодер интерфейса I^2C.

Микросхема изготавливается в 80-выводном корпусе PQFP, питается напряжением 3,3 В и потребляет в рабочем режиме ток 75+102 мА (Isupa+Isupd), а в дежурном — до 1 мА. На этом шасси микросхема питается (выв. 10, 29, 36, 45, 52) от источника 5 В (стабилизатор IC801) через стабилизатор IC806 (BA033FP). На выходе видеопроцессора IC501 формируются цифровые компонентные сигналы яркости (37—40, 31—34), цветности (выв. 47—50, 41—44) и синхронизации (выв. 56, 57). Эти сигналы поступают на графический процессор и схему масштабирования IC01. Для синхронизации изображения используются сигналы с выв. 56 и 57 IC501, которые подаются на узел синхронизации микросхемы IC01 - выв. 22 и 23. Микросхема IC01 типа MX88L284 фирмы Macronix представляет собой графический контроллер LCD-монитора с разрешениями от VGA до SVGA и режимы DTV. В состав микросхемы входят АЦП, блок пересчета (масштабирования) изображения, контроллер изображения

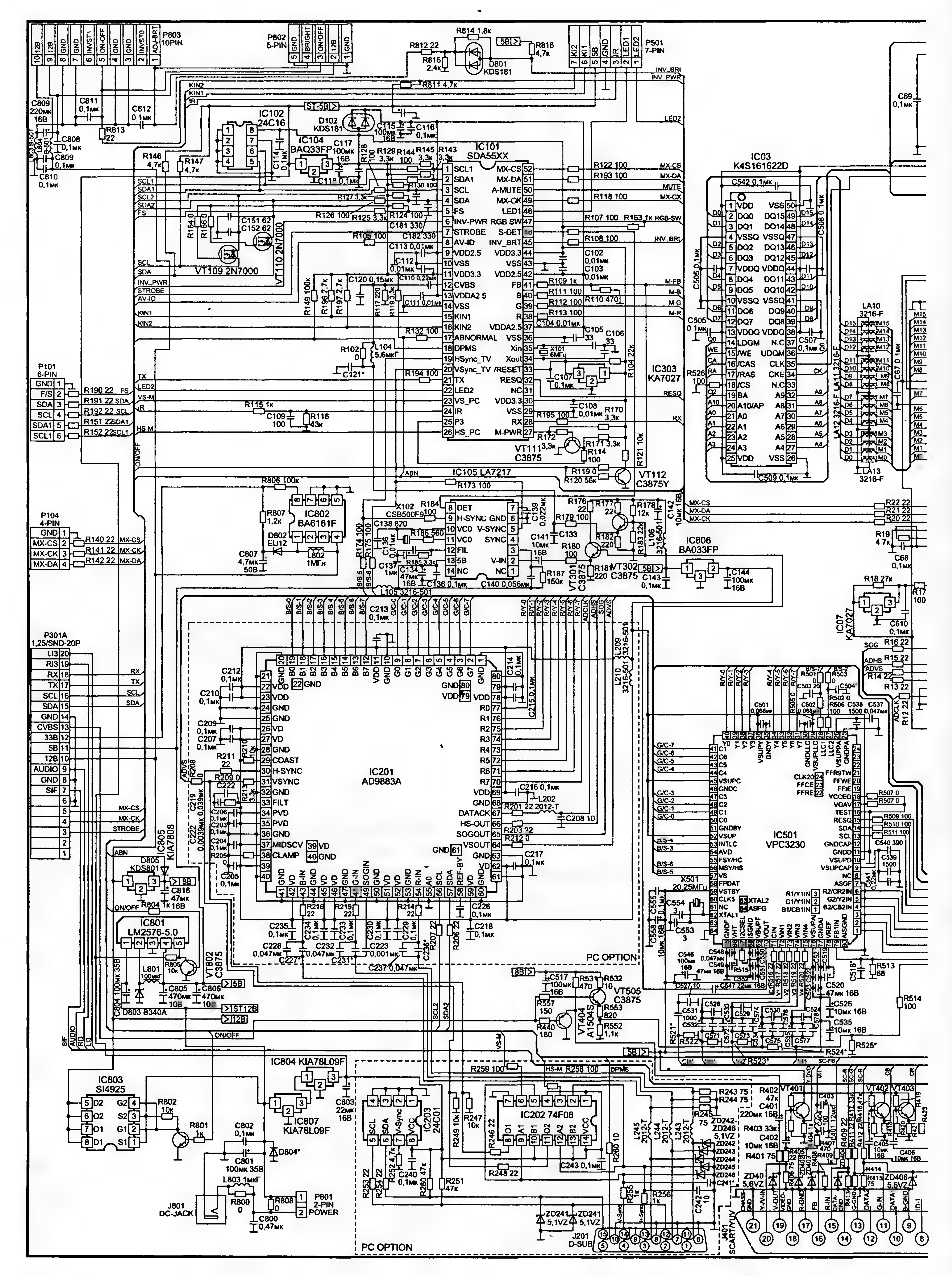
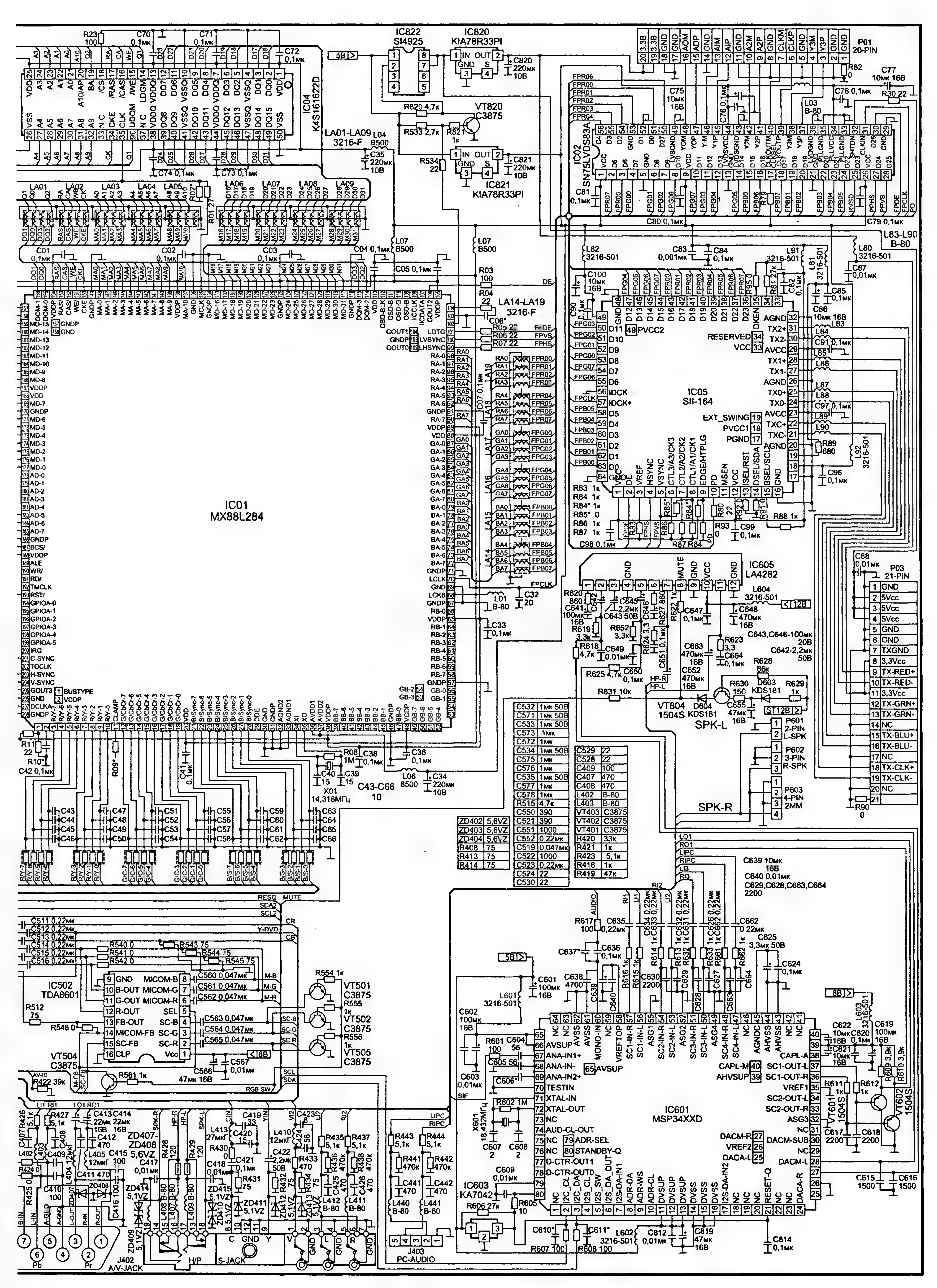


Рис 3.2. Принципиальная электрическая схема



главной платы

«кадр в кадре», расширенный OSD-контроллер и выходной интерфейс.

Для хранения данных к микросхеме IC01 подключены микросхемы синхронной динамической ОЗУ (SDRAM) IC03 и IC04 типа K4S161622D. Это микросхемы фирмы Samsung Electronics объемом 16 Мбайт со структурой 512 Кбайт x 16 разрядов x 2 банка. Интерфейс связи между микросхемами IC01 и IC03 (IC04) — 16-разрядная шина данных и 11-разрядная мультиплексная (строка/столбец) шина адреса и шина управления (сигналы RAS, CAS, WE, CS).

С компонентного входа телевизора (соединитель SJ205) через эмиттерные повторитель Q204-Q206 на вход графического контроллера IC901 (выв. A15, A19 и A11) подаются компонентные сигналы DTV-Y, DTV-Pb и DTV-Pc. Для синхронизации изображения от этого источника используется сигнал яркости DVD-Y, из которого синхроселектором IC4 (рис. 2) выделяются строчные (DTV-H, выв. 1) и кадровые (DTV-V, выв. 3) синхроимпульсы и подаются на узел синхронизации микросхемы IC901 (выв. D6 и P3).

Если телевизор используется в качестве монитора ПК, то аналоговые видеосигналы PC R (G, B) с конт. 1—3 соединителя JA202 поступают на один из аналоговых входов контроллера IC901 (выв. A21, A17, A13), а сигналы синхронизации PC-H и PC-V — на выв. F2 и G3 IC901.

Графический контроллер IC01 работает под управлением микроконтроллера IC101, который связан с ним по трехпроводной шине MX-CK, MX-DA, MX-CS (выв. 49, 51 и 52).

На выходе микросхемы IC01 формируются 8-битные коды видеосигналов основных цветов RA0-RA7, GA0-GA7, BA0-BA7 и сигналы синхронизации LVSYNC, LHSYNC, LDTG. Эти сигналы поступают на контроллеры интерфейсов LVDS (IC02) и TMDS (IC05).

Микросхемы IC01, IC04 и IC05 питаются напряжением 3,3 В от источника 5 В через стабилизатор IC821 (KIA78R33PI).

Контроллеры сигналов LVDS и TMDS

Контроллер LVDS IC02 (SN75LVDS83A) формирует из цифровых видеосигналов RGB четыре пары дифференциальных сигналов данных Y0 M(P)-Y3 M(P) и сигнал синхронизации CLK M(P), которые через соединитель P01 поступают на панель LCD.

В каждую линию выдается токовая посылка с током 3,5 мА. Нагрузкой линии служат параллельно включенные дифференциальный LVDS-приемник и резистор номиналом 100 Ом. Приемник имеет высокое входное сопротивление, и основное формирование сигнала происходит на нагрузочном резисторе. При токе линии 3,5 мА на нем формируется падение напряжения 350 мВ, которое и детектируется приемником. При переключении направления тока в линии меняется полярность напряжения на нагрузочном резисторе, формируя состояния лог. 0 и лог. 1.

Выходные сигналы контроллера IC02 подаются на 20-контактный разъем P01.

Контроллер TMDS IC05 (SII-164) формирует из цифровых видеосигналов RGB три пары цифровых сигналов данных (TX-RED±, TX-GRN±, TX-BLU±), и пару сигналов синхронизации (TX-CLK±), которые подаются на 21-контактный соединитель P03.

В зависимости от интерфейса LCD-панели, она подключается к разъему P01 или P03.

Звуковой процессор

Мультистандартный звуковой процессор IC601 типа MSP3410D работает со всеми аналоговыми звуковыми стандартами и с цифровыми стандартами NICAM и A2.

Аналоговый звуковой сигнал с выхода радиоканала (контакт 9 P301A) поступает на один из аналоговых входов микросхемы — выв. 60. На другие входы (выв. 53, 54 и 56, 57) подаются звуковые сигналы с разъемов НЧ входа J401 и J402. Если принимается звуковой сигнал одного из стандартов NICAM или A2, то звуковая поднесущая SIF с выхода радиоканала (контакт 7 P301A) подается на вход декодера — выв. 67 IC601.

Для управления микросхемой IC601 на ее выв. 2 и 3 от микроконтроллера поступают сигналы цифровой шины I²C. Далее сигнал подвергается цифровой обработке и, в зависимости от входных сигналов, на выходах микросхемы (выв. 27, 28, 33, 34, 36, 37) формируются звуковые стерео или псевдостереосигналы. Кроме этих сигналов микросхема формирует звуковые сигналы для сабвуфера (выв. 24, 25), но шасси не предусматривает его подключения. С выв. 27, 28 звуковые сигналы подаются на вход УМЗЧ — выв. 2 и 5 IC605 (LA4282). Это двухканальный усилитель с выходной мощностью 1 Вт x 2. Микросхема поддерживает режим блокировки звука (выв. 8), имеет схему термозащиты. Выходные сигналы снимаются с выв. 7, 11 и через соединители P601-P603 поступают на динамические головки и на головные телефоны.

Звуковые сигналы с выв. 36 и 37 IC601 через эмиттерные повторители на транзисторах VT601-VT602 подаются на соединитель НЧ выхода SJ205 (SCART).

Для питания цифровой части IC601 на ее выв. 11—13, 14—16, 65 и 66 подается напряжение 5 В от стабилизатора IC801. Аналоговая

часть микросхемы (выв. 39) питается напряжением 8 В от стабилизатора IC805. УМЗЧ IC605 питается напряжением 12 В (выв. 13, 3) непосредственно от AC/DC-адаптера.

Микроконтроллер и декодер телетекста

МК IC1 (рис. 3.1) типа SDA555XFL фирмы MICRONAS обеспечивает большинство функций по оперативному управлению всеми функциональными блоками телевизора. Он реализован на ядре 80C51, и имеет 128 Кбайт Flash-памяти и 16 Кбайт ОЗУ. Кроме того, в его составе есть генератор экранного меню и декодер телетекста WST и данных VPS и WSS. МК обеспечивает сервисные регулировки телевизора (см. «Сервисный режим») на стадии производства или после ремонта телевизора.

На вход декодера телетекста (выв. 12 IC101) подается ПЦТС с видеовыхода микросхемы IC501 (выв. 70). Этот сигнал также используется для идентификации ПЦТС. Через буфер на транзисторе VT301 и синхроселектор IC105 (LA7217) он подается на выв. 46 IC101.

Выходные видеосигналы RGB телетекста (или экранного меню) M-R(G,B) и стробирующий сигнал M-FB с выв. 38—41 подаются на переключатель OSD/TXT/SCART IC502 (выв. 6—8 — RGB, и 5, 14 — FB). С выхода этой микросхемы (выв. 12/ 11 и 10) сигналы подаются на 2-й вход для внешних сигналов RGB видеопроцессора IC501 (выв. 1—3 — RGB, выв. 13 — FB).

Работу МК обеспечивают микросхемы сброса IC103 (KA7027), энергонезависимой памяти IC102 (24C16) и кварцевый резонатор X101 (6 МГц).

Для оперативного управления телевизором служат кнопки передней панели. Они подключены к выв. 15 и 16 МК через разъем P501. На плате передней панели расположены светодиоды индикации режимов LED 1 и LED 2. Они управляются сигналами с выв. 48 и 22 МК. На этой же плате установлен ИК приемник для приема команд от ПДУ. Выходные сигналы ИК приемника через контакт 3 P501 подаются для обработки на выв. 24 IC101.

Для управления источником питания используется выв. 27 МК. Низкий потенциал на этом выводе включает источник в рабочий режим (через транзисторные ключи VT111, VT 802 и VT801 включается стабилизатор 5 В IC801 и ключ IC803, через который напряжение 12 В поступает на схему телевизора), а высокий потенциал — в дежурный режим.

МК питается напряжениями 2,5 В (выв. 13, 37 и 42) и 3,3 В (выв. 30 и 44) от источника 5 В через стабилизатор IC104 (BAQ33FP). Напряжение 2,5 В формируется из напряжения 3 В за счет падения напряжения на диодной сборке D102.

Источник питания

Источник питания телевизора формирует из напряжения сетевого адаптера стабилизированные напряжения 33, 12, 8, 5, 3,3 и 2,5 В, необходимые для работы всех узлов телевизора в рабочем и дежурном режимах.

Сетевой адаптер подключается к схеме через разъем J801. Затем с этого разъема напряжение подается на следующие элементы:

- интегральные стабилизаторы IC807 (KIA78L09) и IC804 (KIA78L05). Стабилизаторы включены последовательно, выходное напряжение стабилизатора IC804 5 В (ST-5B) служит для питания микроконтроллера в дежурном и рабочем режимах. Из него с помощью стабилизатора IC104 и диодной сборки D102 формируются напряжения 3,3 и 2,5 В;
- через ключ на транзисторной сборке IC803 (управляется сигналом ON/OFF с выв. 27 МК) на интегральный стабилизатор IC801 (LM2576-5.0). Эта импульсный понижающий стабилизатор напряжения 5 В со входом включения/выключения (выв. 5). Это напряжение используется различными узлами телевизора в рабочем режиме. Основные потребители: LCD-панель (питается через ключ IC822 и стабилизатор 3,3 В IC820), контроллеры IC01, IC02, IC05, микросхемы памяти IC03, IC04. Все элементы питаются через стабилизатор 3,3 В IC820;
- IC805 (KDS801), формирует напряжение 8 В для питания аналоговых узлов схемы (IC601, эмиттерные повторители и т. д.).

Режим монитора

Этот режим поддерживают только модели, на которые установлены элементы, выделенные на рис. 3.2 пунктирной линией и пометкой PC OPTION. Это 15-контактный разъем J201 типа D-SUB, буферный элемент IC202, микросхема памяти IC203 и АЦП IC201. Аналоговые видеосигналы основных цветов RGB с разъема J201 подаются непосредственно на АЦП IC201 (выв. 54, 48 и 43), а синхросигналы H-SYNC и V-SYNC поступают на АЦП (выв. 30 и 31) через буфер IC202. С выхода АЦП 8-разрядные коды сигналов RGB и синхросигналы ADHS, ADVS, SOG подаются на соответствующие входы графического процессора IC01, а с его выхода, через интерфейс LVDS — на LCD-панель.

Сервисные регулировки

Регулировка ВЧ АРУ

Эту операцию выполняют после ремонта или замены тюнера TU101 или модуля радиоканала, а также при неустойчивом приеме ТВ программ или появлении шумовых помех в следующей последовательности:

1. Подают на антенный вход телевизора тестовый сигнал уровнем 65±1 дБ.
2. Подключают вольтметр к выв. 1 (AGC) тюнера TU101.
3. Для входа в сервисный режим SVC одновременно нажимают и удерживают некоторое время кнопки MENU на передней панели телевизора и на ПДУ.
4. Нажимают и удерживают желтую кнопку на ПДУ для поиска параметра AGC.
5. Кнопками VOL добиваются показаний вольтметра 2,0 В.

Установка байтов опций

Если по каким либо причинам перестал работать режим телетекста, декодер NICAM/A2 или НЧ вход-выход, в первую очередь необходимо проверить установку байтов опций и при необходимости внести соответствующие изменения. Значения байтов опций приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Значения байтов опций

Байт опций	Обозначение	Значение
OPTION 1	200PR	0
	TEXT	1
	TOP	1
	SCART	1
	ACMS	1
	CH+AU	0
	SYS	0
OPTION 2	DUAL	1
	MONO	0
	A2ST	1
	VOL	0
	AVI	1
	KEY	0
	LANG	1
	T-LAN	0

Типовые неисправности телевизора и их устранение

Телевизор не включается, индикатор на передней панели не светится

Причиной этого могут быть неисправность сетевого AC/DC-адаптера или одного из интегральных стабилизаторов. Для уточнения причины измеряют напряжение на соединителе J801. Если оно равно нулю или значительно меньше 14 В, неисправен сетевой адаптер. Если напряжение в норме, измеряют напряжение 5 В на выходе дежурного стабилизатора IC804 — плюсовом выводе конденсатора C803. Если оно равно нулю, проверяют микросхемы IC807 и IC804. Если после отключения нагрузки стабилизатора IC804 напряжение на его выходе появляется, причина в цепях потребления.

Если напряжение ST-5 В есть, проверяют МК: питание (2,5 и 3,3 В), его внешние элементы (см. описание), наличие соответствующих управляющих сигналов (см. описание) и при необходимости микросхему заменяют.

Индикатор на передней панели светится, нет подсветки или растра

Проверяют наличие питания и управляющих сигналов на следующих контактах разъема P803:

- 12 В на контактах 9 и 10;
- высокий потенциал на контакте 5 (сигнал ON/OFF активен);
- низкий потенциал на контакте 1 (сигнал ADJ-BRT — максимальная яркость).

При отсутствии одного из сигналов проверяют микроконтроллер (выв. 6 и 45 IC101). Если сигналы и питание в норме, проверяют DC/AC-конвертер питания ламп подсветки, формирующий из постоянного напряжения 12 В (контакт 2 P802) переменное напряжение 450...500 В частотой около 50 кГц. Если выходное напряжение конвертера равно нулю, необходимо его заменить.

Если подсветка работает, проверяют наличие напряжения питания панели LCD (5 В на выв. 1 IC822 и 3,3 В на выходах стабилизаторов IC820 и IC821). Если одно из напряжений отсутствует, проверяют транзистор VT820 и стабилизаторы. Если питание в норме, проверяют графический контроллер IC901 (наличие видеосигналов и синхросигналов на выходе). Если контроллер IC901 исправен, проверяют контроллеры LVDS (IC02) и TMDS (IC05). сли питание и сигналы есть на входе панели LCD, а растр отсутствует, заменяют панель.

Примечание: *панель LCD может быть подключена, в зависимости от своего интерфейса, к одному из контроллеров.*

Есть растр, звук и изображение OSD, а изображение телевизионной программы отсутствует

Проверяют наличие ПЦТС размахом не менее 1 В на контакте 8 разъема P1018 (модуль радиоканала). Если сигнала нет — ремонтируют (см. описание) модуль. Если сигнал есть, проверяют

прохождение сигнала по видеотракту (см. описание), определяют и устраняют неисправность.

Не работает режим телетекста

Если при включении с ПДУ режима телетекста не отображается форма (поля, кнопки и т. д.) — проверяют микроконтроллер IC101 и «прошивку» ЭСППЗУ IC102. если режим телетекста включается, но не работает, проверяют поступление ПЦТС с выхода видеопроцессора (выв. 70 IC501 через буфер VT302) на вход декодера (выв. 12 IC101).

Отсутствует один из основных цветов при работе от DVD-источника

Проверяют наличие компонентных сигналов Y-DVD, CB и CR на разъеме SCART J401 (конт. 20, 2 и 6). Если сигналы есть, проверяют и исправность эмиттерных повторителей VT401-VT403. Если они исправны и сигналы поступают на вход контроллера IC501 (выв. 4—6) — заменяют контроллер.

Отсутствует цвет при приеме программ телевещания

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другие ТВ работают нормально), проверяют установку уровня цветовой насыщенности и, если все в порядке, заменяют видеопроцессор IC501.

Нет звука

Вначале проверяют УМЗЧ IC605 и динамические головки (можно подать звуковой сигнал 0,25 В/1000 Гц на один из входов — выв. 2 или 5). Сигнал блокировки звука (выв. 50 IC101) должен быть пассивен (высокий уровень). Если УМЗЧ работает, проверяют тракт прохождения звукового сигнала (см. описание), определяют и заменяют неисправный элемент тракта.

Телевизор не работает с RGB-входа

Для коммутации видеосигналов RGB/OSD/TXT служит переключатель IC502 (TDA8601), управляемый сигналом M-FB с выв. 47 МК. В экранном меню выбирают вход RGB и проверяют наличие низкого потенциала на выв. 47 МК. Если этого нет — проверяют МК. Затем проверяют закрытое состояние ключей VT501-VT505, наличие сигналов RGB на входе (выв. 2—4) и выходе IC502 (выв. 12—10). Определяют и устраняют причину проблемы.

Глава 4. Телевизоры Samsung

Модели: LW17M24C, LW20M21C

Шасси: VC17EO, VC20EO

Общие сведения

LCD-телевизоры Samsung LW17M24C, LW20M21C представляют собой универсальные телевизионные приемники с размером экрана 37 и 51 см.

Телевизоры предназначены для приема и воспроизведения сигналов изображения и звукового сопровождения телевизионных передач в метровом и дециметровом диапазонах волн вещательного телевидения систем цветного телевидения PAL, SECAM и NTSC-M. В телевизорах предусмотрена возможность подключения внешних источников (видеомагнитофона, DVD-плеера, видеоприставки) для воспроизведения видеозаписей, записи по видеочастоте или для работы в качестве монитора персонального компьютера. Телевизоры позволяют обрабатывать и воспроизводить информацию телетекста с помощью декодера с памятью на 10 страниц.

В табл. 4.1. приведены основные технические характеристики телевизоров LW17M24C и LW20M21C.

Таблица 4.1

Основные технические характеристики телевизоров LW17M24C и LW20M21C

Характеристика		Описание	
		LW17M24C	LW20M21C
LCD-панель		TFT-LCD-панель, диагональ 17 дюймов	TFT-LCD-панель, диагональ 20 дюймов
Диапазон частот синхронизации (автоматическая настройка частоты)	Строчная частота	30...80 кГц	28...33 кГц
	Кадровая частота	50...75 Гц	50...70 Гц
Количество отображаемых цветов		16,2 миллиона	
Время отклика матрицы		Менее 25 мс	
Яркость		350 кд/м2	450 кд/м2
Контрастность		400:1	500:1
Угол обзора по горизонтали		150°	160°
Угол обзора по вертикали		120°	160°
Максимальное разрешение		1280 × 1024 пиксела	640 × 480 пикселов
Параметры входных сигналов монитора	Видеосигналы RGB	Аналоговые, размахом 0,7 В±5%, позитивной полярности, входной импеданс 75 Ом	
	Синхросигнал	Раздельный (H/V), с уровнями ТТЛ	
Питание		Переменное напряжение 100...240 В частотой 50...60 Гц	
Потребляемая мощность		45 Вт	55 Вт
Телевизионные параметры	Система настройки	Синтезатор частоты	
	ТВ системы	NTSC-M, PAL/ SECAM_L (Euro multi)	
	Звук	Моно, Стерео (A2/NICAM)	
Антенный вход		75 Ом, коаксиальный вход	
Параметры Звукового сигнала	Вых. Мощность	УМЗЧ: 2.5 Вт × 2 Headphone: 10 мВт	
	Диапазон воспроизводимых частот	ТВ сигнал: 80 Гц ...15 15 кГц НЧ вход: 80 Гц...20 кГц	
Типы разъемов НЧ входа-выхода		SCART, RCA, S-VHS	
Тип разъема для подключения к ПК		DSUB (15-контактов)	

Конструкция телевизоров

Конструктивные узлы телевизоров приведены на рис. 4.1. и 4.2. В табл. 4.2 и 4.3 приведены названия узлов и их каталожные номера (Part. №).

Таблица 4.2

Конструктивные узлы телевизора LW17M24C

Номер на рис. 4.1	Наименование	Part. №
1	ASSY COVER ERONT	BN96-01255B
2	LCD-PANEL	BN07-00115A
4	SCREW TAPTITE	6005-000259
5	IP BOARD	BN44-00111B
5	ASSY BRKJ PANEL	BN96-01564A
6	ASSY MAIN BOARD	BN94-00559S
7	COVER-CONNECTOR	BN65-01557A
8	SCREW TAPTITE	6005-000259
9	HOLDER-JACK	BN61-01570A
10	SCREW TAPTI TE	6005-000277
11	ASSY SHIEED-TUNER	BN96-01595A
12	SCREW TAPTIJE	6005-000259
14	SCREW TAPTI JE	6005-001525
15	ASSY-STAND	BN65-01555A
15	ASSY COVER BACK	BN96-01256B

Таблица 4.3

Конструктивные узлы телевизора LW20M21C

Номер на рис. 4.1	Наименование	Part. №
1	ASSY COVER FRONT	BN96-01158B
2	LCD-PANEL	BN07-00155A
4	SCREW TAPTITE	6005-000277
5	HOLDER INVERTER	BN61-01525A
5	ASSY BRKT PANEL	BN96-01544A
6	SCREW TAPTITE	6005-000117
7	IP BOARD	BN44-00115A
8	ASSY COVER REAR	BN96-01159B
9	SCREW TAPTITE	6005-001005
10	ASSY STAND	BN96-01160A
11	SCREW TAPTIJE	6005-000256
12	ASSY PCB MAI N-CP	BN94-00559R
13	ASSY SHIELD TUNER	BN96-01595A
14	SCREW TAPJIJE	6003-000117

Разборка телевизоров сложности не представляет. Вначале кладут телевизор экраном вниз на горизонтальную поверхность рабочего стола, предварительно застелив ее мягкой тканью или поролоном. Затем выкручивают четыре винта, фиксирующих подставку и снимают ее. После этого выкручивают три винта в нижней части задней крышки (по краям и в центре) и аккуратно поднимают и снимают заднюю крышку, в верхней части она фиксируется на защелках. Под крышкой на металлическом шасси с помощью саморезов закреплены главная плата, плата источника питания и плата инвертора (питания ламп подсветки). Отсоединяют от плат информационные и питающие кабели, выкручивают саморезы и снимают платы с металлического шасси. Затем выкручивают восемь саморезов, фиксирующих LCD панель на металлическом шасси. Аккуратно переворачивают конструкцию и снимают LCD-панель.

Структурная схема

Структурная схема LCD-телевизоров Samsung LW17M24C и LW20M21C приведена на рис. 4.3, а схема соединений узлов — на рис. 4.4.

В состав схемы входят следующие элементы:

- многофункциональная микросхема IC802, выполняет функции сигнального процессора (тракты ПЧ изображения и звукового сопровождения, декодеры сигналов цветности и телетекста, линии задержки, фильтры) и видеопроцессора;
- графический контроллер IC704, служит для преобразования аналоговых видеосигналов, поступающих с выхода видеопроцессора микросхемы IC802 или с НЧ входа в цифровые видеосигналы с уровнями интерфейса LVDS для сопряжения с LCD-панелью. Кроме того, микросхема IC704 выполняет функции ТВ микроконтроллера, генератора экранного меню, синхронизации и масштабирования изображения в различные форматы (VGA, XGA);
- микросхемы Flash-памяти IC803 (для хранения промежуточных данных микросхемы IC802) и IC702 (для хранения промежуточных данных микросхемы IC704);
- микросхемы энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ) IC900 (для реализации стандарта Plug und Play при работе телевизоров в режиме монитора ПК) и IC705 (для хранения пользовательских и заводских настроек);
- аналоговые переключатели IC501 и IC502, служат для коммутации видеосигналов на входе графического контроллера IC704, поступающих с НЧ входа и с выхода видеопроцессора;
- усилитель звуковой частоты IC600 и усилитель наушников IC601.

Рассматриваемые телевизоры имеют встроенный блок питания, формирующий из напряжения бытовой сети (100...250 В/50...60 Гц) посто-

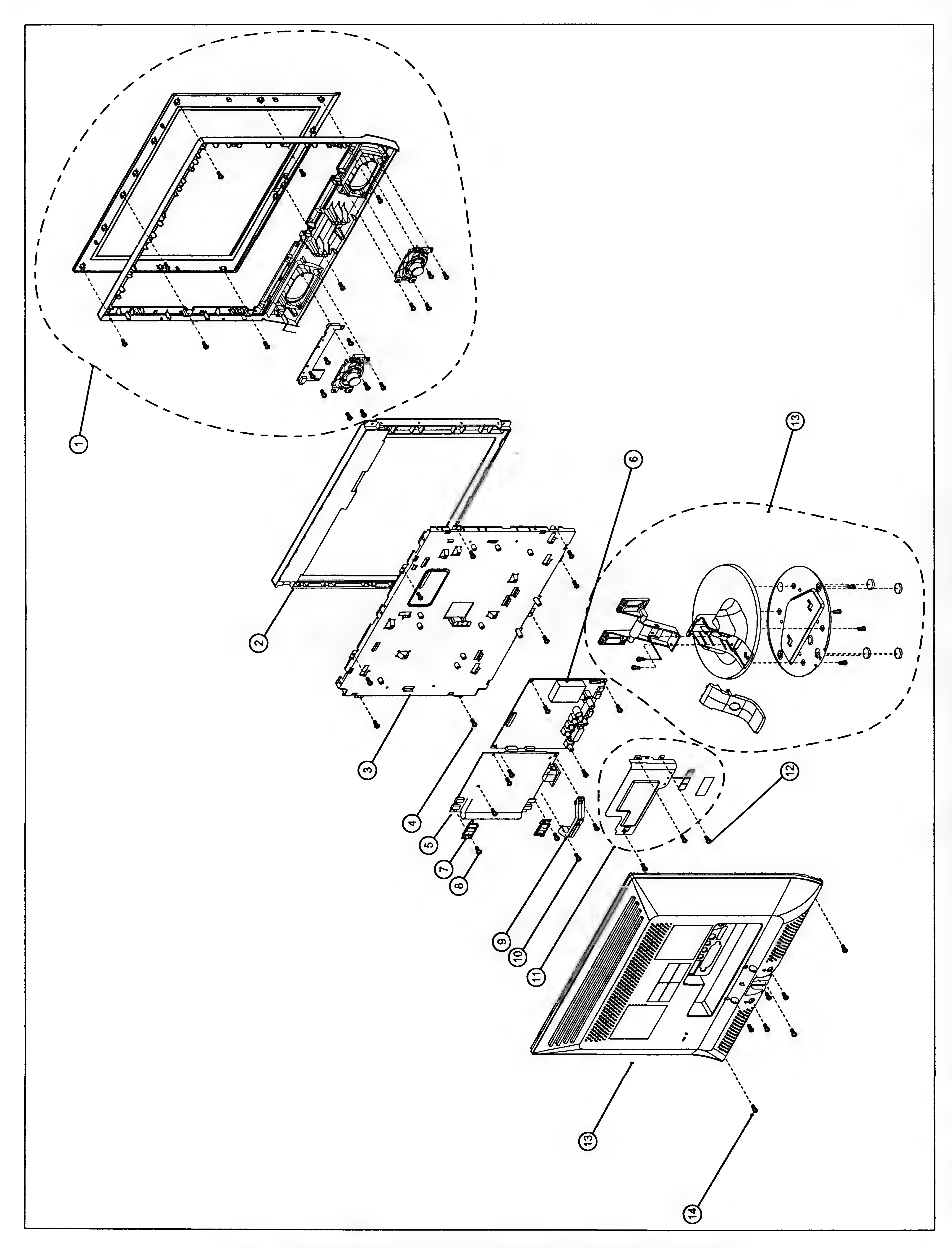


Рис. 4.1. Конструктивные узлы телевизора Samsung LW17M24C

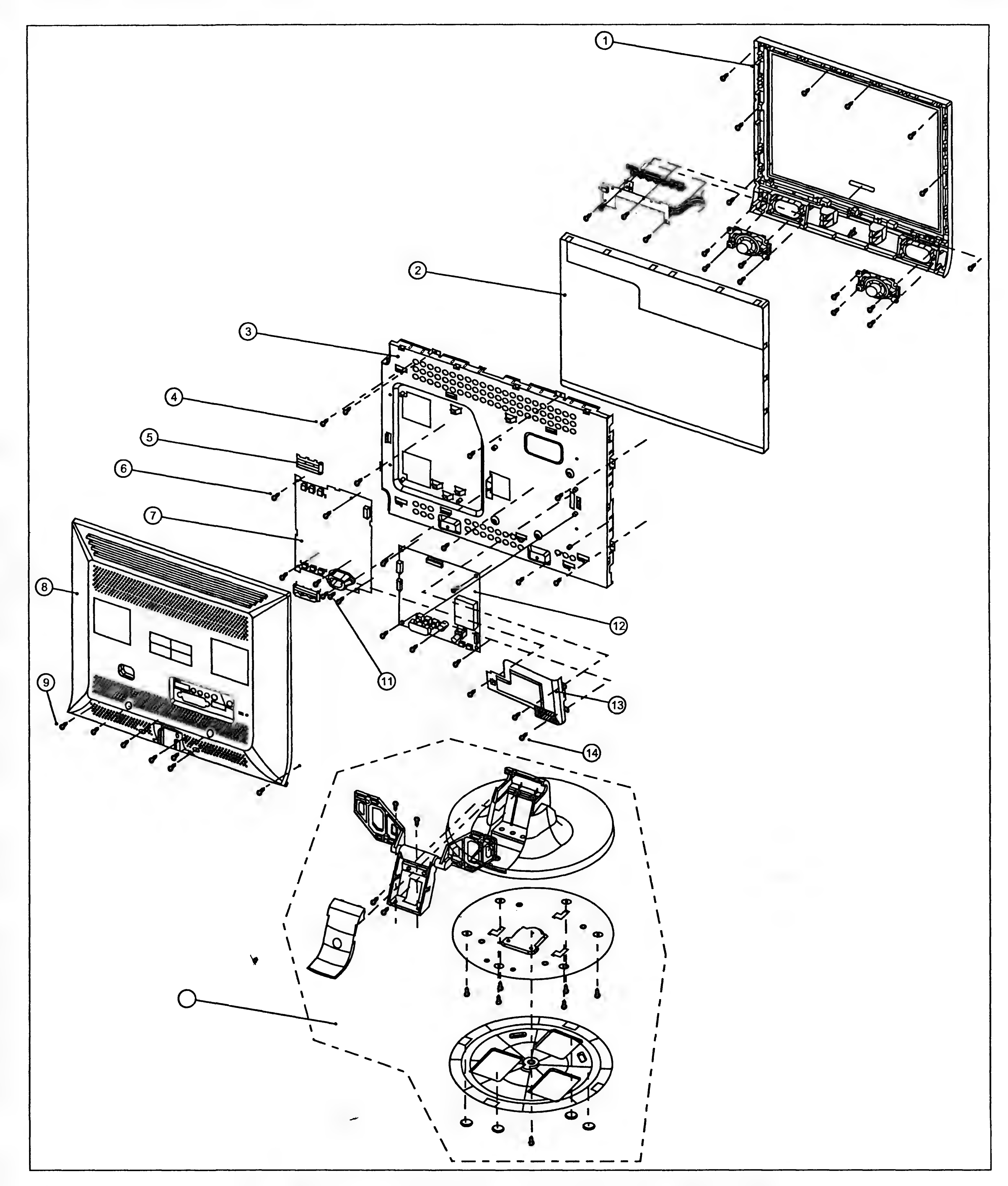


Рис. 4.2 Конструктивные узлы телевизора Samsung LW20M21C

янные стабилизированные напряжения 13 и 5 В для питания всех узлов шасси. На структурной схеме он не показан. На схеме также отсутствует блок инвертора (DC/AC-преобразователь) для питания ламп подсветки. Эти узлы будут рассмотрены при описании принципиальной электрической схемы.

Принципиальная электрическая схема

Блок питания

Принципиальная электрическая схема блока питания модели LW17M24C приведена на рис. 4.5, а модели LW20M21C — на рис. 4.6. Блок

IC703
For VCTIF Non-Flash version
M27W401
EPROM
ADR[19;0]
DATA[7;0]
IC802
VCTIF
TV Processor
_.IF
_.SOUND
_.2D_Comb
_.Video Decoder
_.Micro_controller
TUNER IF
AV CVBS
S-VHS Y,C
SCART CVBS,RGB
SCART RF
AV,S-VHS L,R
Component(SCART) L,R
SCART L,R
Main L/R
IC600
TDA7266D
Sound Amp
Soud Amp
Headphone L/R
IC601
TDA7050
Headphone Amp
Headphone Amp
656 8-bit
656_CLK
SCL/SDA2
IC704
dm2221
Scaler
_.3CH ADC
_.De_interacing
_.Scaler/FRC
_.Auto Detection
_.Sync Separation
_.OSD
_.Gamma Correction
_.LVDS/TTL
LVDS/TTL
15,17,20 Inch
SCL/SDA1
IC705
EEPROM
Factory,
User data
SCL/SDA1
IC706
DS1337
CLOCK
IO PORT
SW_INVERTOR
SW_POWER
SW_LVDS
VCTI_RESET
PC_IDENT
HP_IDENT
AMP_MUTE
SEL COMP/PC
SEL INT/EXY
NT Only
Component
Y,Pb,Pr
RGB HV
IC501
BA7657
Video switch
RGB HV
IC501
BA7657
Video switch
Y,Pb,Pr/
RGB HV
PC Analog
I^2C
IC900
EEPROM
DDC data
ADR[17;0]
DATA[7;0]
IC702
PM39LV020
Flash

Рис. 4.3. Структурная схема LCD-телевизоров Samsung LW17M24C и LW20M21C

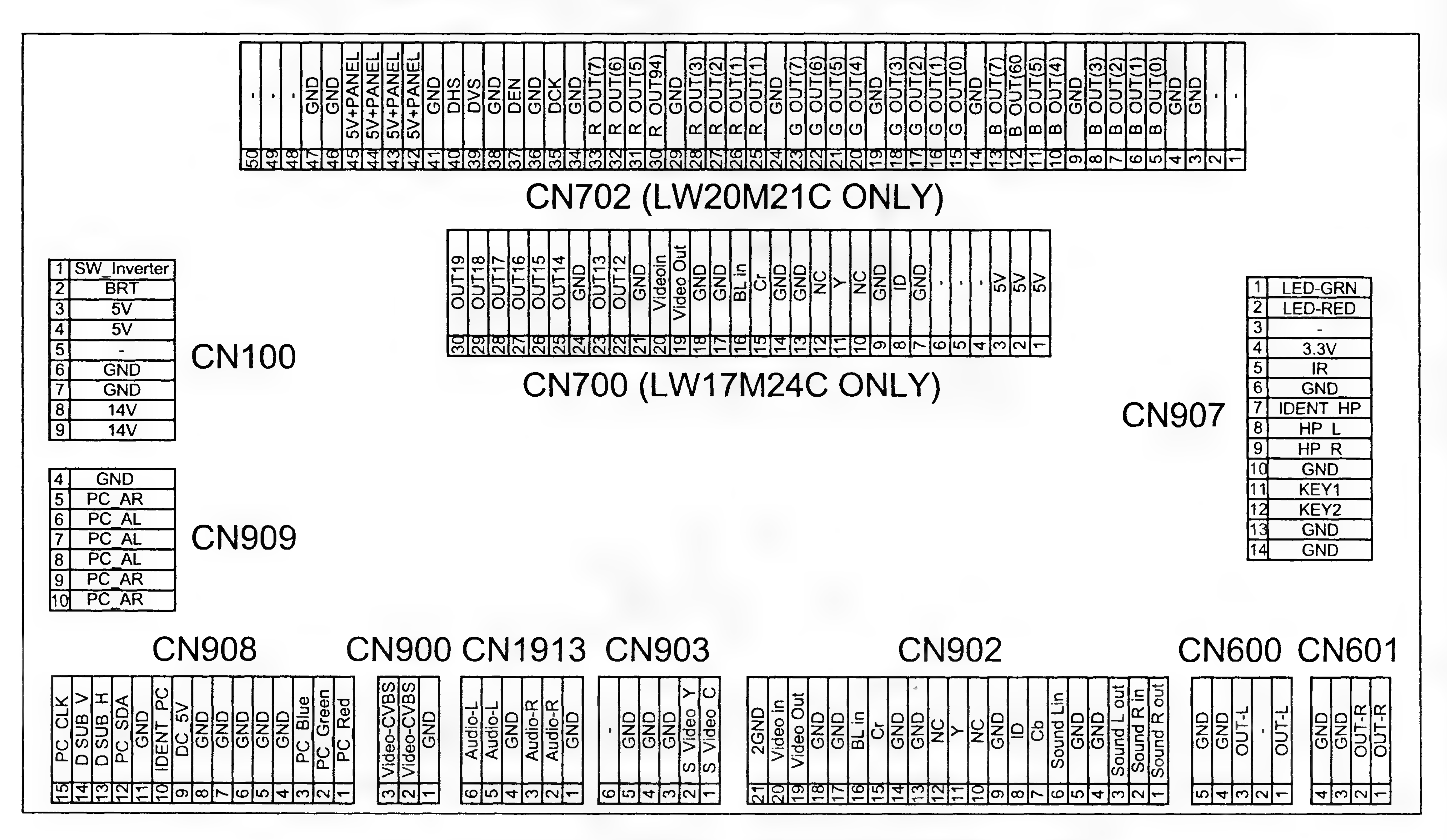


Рис. 4.4. Назначение контактов разъемов на главной плате

питания формирует из сетевого напряжения стабилизированные и гальванически развязанные от бытовой сети напряжения 13 и 5 В.

Оба блока построены по одинаковой схеме импульсного преобразователя на основе ШИМ контроллера со встроенным силовым ключом (полевой MOSFET-транзистор) — микросхемой

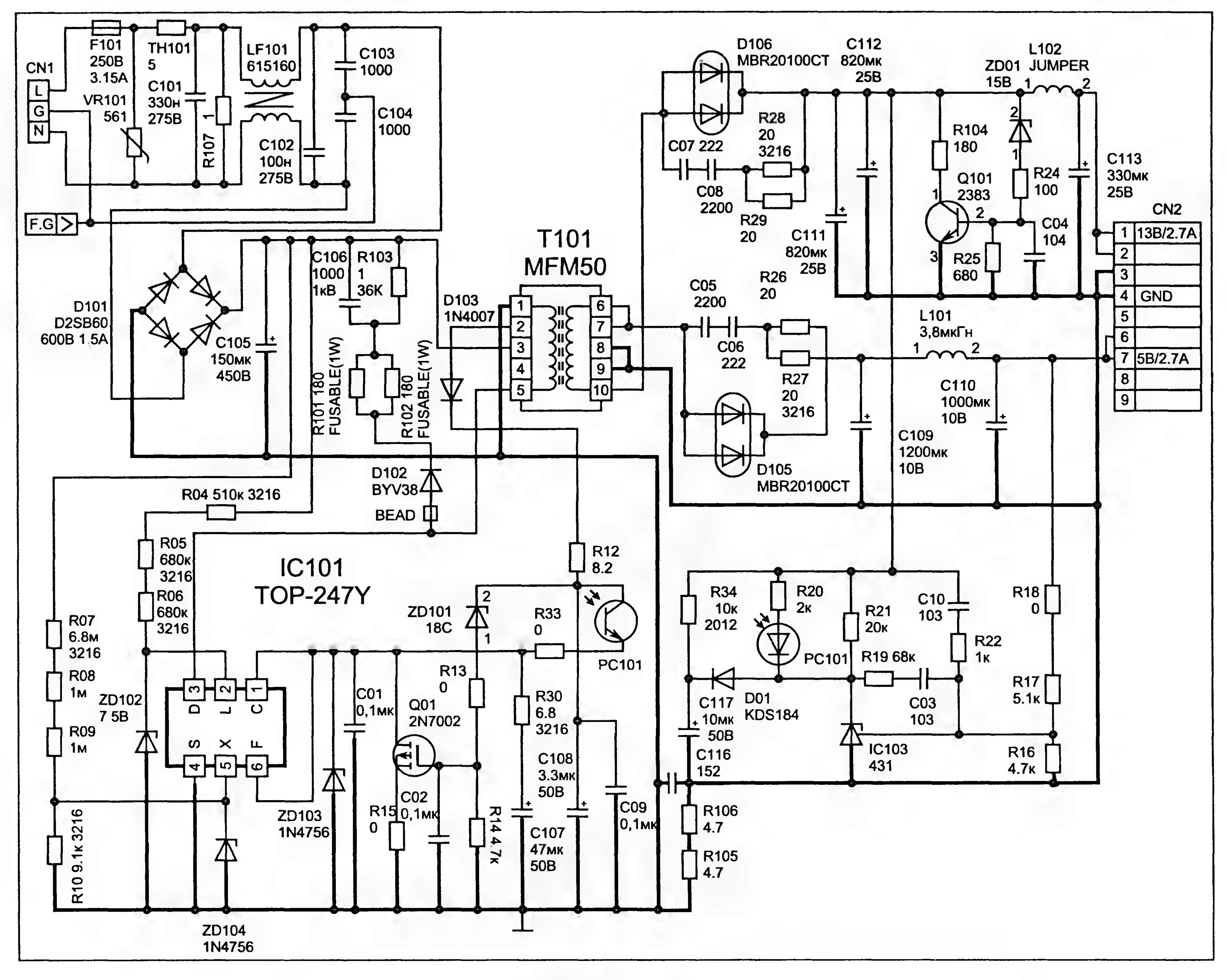


Рис. 4.5. Принципиальная электрическая схема блока питания шасси VC17EO

IC101 типа TOP-247Y фирмы Power Integration. Отличие схем лишь в номиналах некоторых элементов (в виду того, что телевизор с 20-дюймовой диагональю потребляет большую мощность) и в назначении контактов выходного разъема CN2. Микросхема включена по стандартной схеме с управлением по току. Выбрана рабочая частота микросхемы 66 кГц (вывод F подключен к выводу контроля C). Вход обратной связи по напряжению L используется для запуска преобразователя. По этому же входу контролируется входное напряжение преобразователя на пороговые значения. Вход контроля предельного тока через силовой ключ, управления (ON/OFF) и синхронизации — вывод X. Предельный ток через силовой ключ определяется номиналом резисторов делителя R1 R07 R08 R09.

Вывод C — вход усилителя ошибки и обратной связи по току. Напряжение ошибки определяется напряжением с обмотки 1—2 импульсного трансформатора T101 и проводимостью фототранзистора оптрона PC101. Оптрон PC101 входит в состав цепи обратной связи схемы стабилизации выходных напряжений блока. Для контроля выходных напряжений используется узел на элементах IC103 и PC101, подключенный к вторичному напряжению 13 В. Ток через фотодиод оптрона зависит от уровня напряжения 13 В, что приводит к изменению проводимости фототранзистора оптрона и изменению напряжения на входе усилителя ошибки — выводу C микросхемы IC101.

Узел на элементах ZD101 и Q01 является дополнительной (кроме встроенных в микросхему цепей защиты) защитой блока питания от превышения номинала входного напряжения преобразователя. Аналогичную функцию выполняет узел на элементах Q101, ZD01 во вторичной цепи. Он контролирует напряжение 13 В и, при его резком увеличении (более 15 В), транзистор Q101 шунтирует выход выпрямителя D106 C11, C112, что приводит к срабатыванию токовой защиты в микросхеме IC101 и переходу блока питания в режим защиты.

Из напряжений 13 и 5 В блока питания с помощью интегральных стабилизаторов формируют-

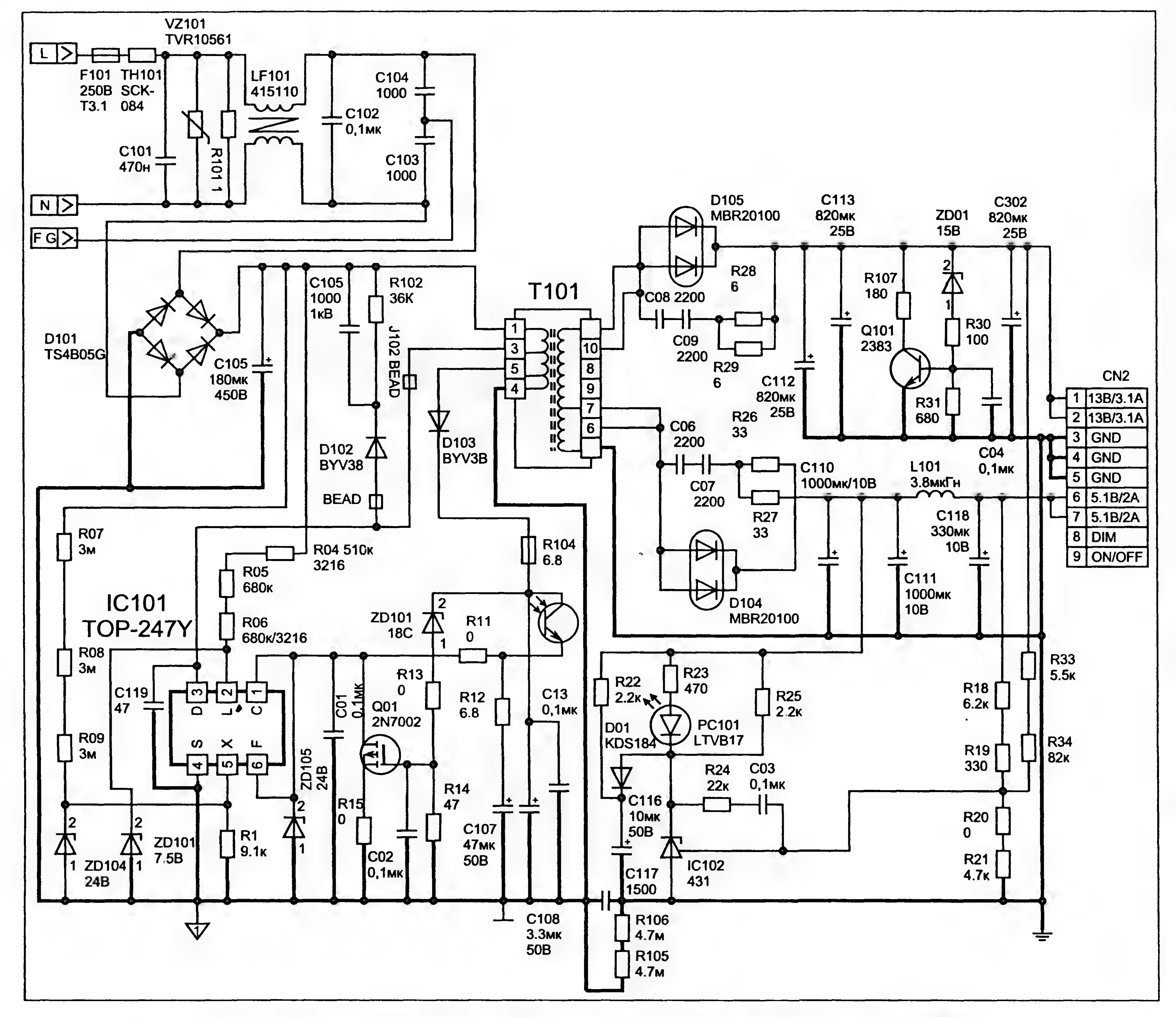


Рис. 4.6. Принципиальная электрическая схема блока питания шасси VC20EO

ся напряжения 33, 9, 8, 5, 3,3 и 1,8 В для питания всех узлов шасси. Структурная схема цепей питания приведена на рис. 4.7, а принципиальная электрическая — на рис. 4.8.

Конструктивно все стабилизаторы и транзисторные сборки (рис. 5.8) размещены на главной плате. Блок питания подключается к ней через разъем CN100.

Следует обратить внимание на то, что импульсный преобразователь постоянно находится под напряжением, если телевизор подключен к сети. От напряжения 5 В (контакты 3,4 CN2/102) питается дежурный стабилизатор напряжения 1,8 В (на рис. 8 — А1,8В) на микросхеме IC105. С него напряжение подается на микросхему IC704. Все остальные вторичные напряжения появляются только в рабочем режиме. Для коммутации напряжения 5 В от блока на входы стабилизаторов используется ключ Q104 IC102, а для коммутации 13 В — ключи Q100 IC100 и Q101 IC100. Эти ключи управляются сигналами SW_POWER и SW_LVDS с выв. 98 и 67 IC704.

Напряжение 33 В для питания тюнера формируется из 5 В с помощью преобразователя на элементах Q200, D200, C203, C213 и стабилизатора D201 R208 (рис. 4.8).

DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки

Для питания ламп подсветки (люминесцентные лампы с холодным катодом) используется DC/AC-преобразователь. На рис. 4.9 и 4.10. приведены принципиальные схемы преобразователей, применяемых в телевизорах с диагональю экрана 17 и 20 дюймов соответственно. Основа схем — двухканальные ШИМ контроллеры, предназначенные для использования в схемах питания люминесцентных ламп с холодным катодом. Схемы на рис. 5.9 и 5.10 очень похожи, только вторая имеет более высокую нагрузочную спо-

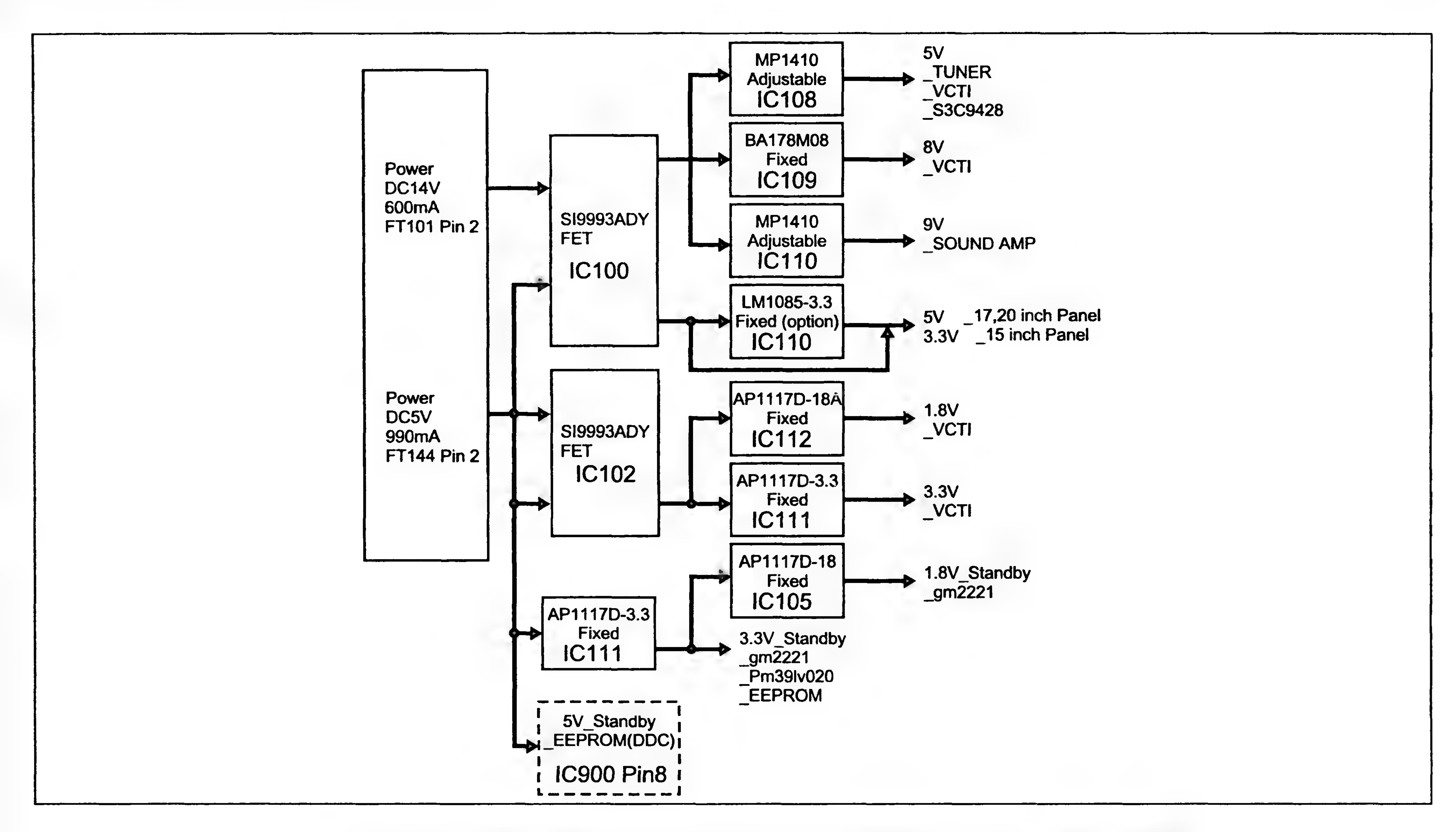


Рис. 4.7. Структурная схема вторичных цепей питания шасси VC17EO, VC20EO

собность — к ней подключается шесть ламп подсветки. Рассмотрим назначение основных узлов по схеме на рис. 4.9.

ШИМ контроллер U301 работает на фиксированной частоте, которая определяется параметрами элементов, подключенных к выв. 5 и 7 (около 50 кГц). Выходы микросхемы (выв. 9—12) подключены к силовым элементам, в качестве которых используются комплементарные пары (один с N-каналом, а другой — с P-каналом) MOS-FET-транзисторов U204 и U205 типа 4542M (V_{DSS} = 30 В, V_{GSS} = ±20 В, I_D = 6 А). Стоки транзисторов нагружены на первичные обмотки импульсных трансформаторов T301 и T302. с вторичных обмоток высокое напряжение через разъемы CN3-CN6 подается на лампы подсветки. Для стабилизации выходных напряжений с резисторных делителей, включенных последовательно с лампами, снимается напряжение обратной связи и подается на прямой (переменная составляющая) и инверсный (постоянная составляющая) входы усилителя ошибки микросхемы — выв. 2.

Сигнал включения преобразователя SW_INVERTER поступает от микроконтроллера на контакт 9 разъема CN2. Этим сигналом открывается ключ Q201 Q202 и напряжение 13 В с контактов 1 и 2 CN2 подается на стабилизатор U201, от которого питается микросхема U301. На вход ON/OFF (выв. 14) через резистор R207 от стабилизатора подается высокий потенциал и ШИМ контроллер включается. Один их выходов микросхемы (выв. 11) подключен к силовому ключу U204 через ключ Q204-Q206, управляемый напряжением стабилизатора U201. В виду того, что выходной силовой каскад выполнен по мостовой схеме, напряжение на выходе преобразователя появится только после того, как это ключ откроется.

Яркость подсветки регулируется сигналом (постоянное напряжение в диапазоне 0...3,3 В) с контакта 8 CN2. Через делитель R271 R273 и диодную сборку D209 напряжение подается на усилитель сигнала ошибки — выв. 1 U301.

Система управления

Система управления телевизором построена на основе микроконтроллера, входящего в состав LCD-контроллера IC704 (рис. 4.11), ИК приемника, ПДУ и кнопок передней панели.

Микроконтроллер микросхемы IC704 типа GM2221 фирмы Genesis Microchip содержит ядро — микропроцессор X86 с ПЗУ и ОЗУ, параллельный или последовательный интерфейс для внешнего ПЗУ, универсальные двунаправленные порты ввода-вывода (21 линия), интерфейс I²C для контроля ЭСППЗУ и видеопроцессора, DDC-интерфейс, 4-канальный ШИМ для аналоговых регулировок, АЦП для подключения клавиатуры и датчика температуры, схему сброса.

Параметры изображения и звука, а также настройка на телевизионные каналы и регулируются через экранное меню, изображение которого формирует генератор в составе IC704. Через это же меню выполняются регулировки в сервисном

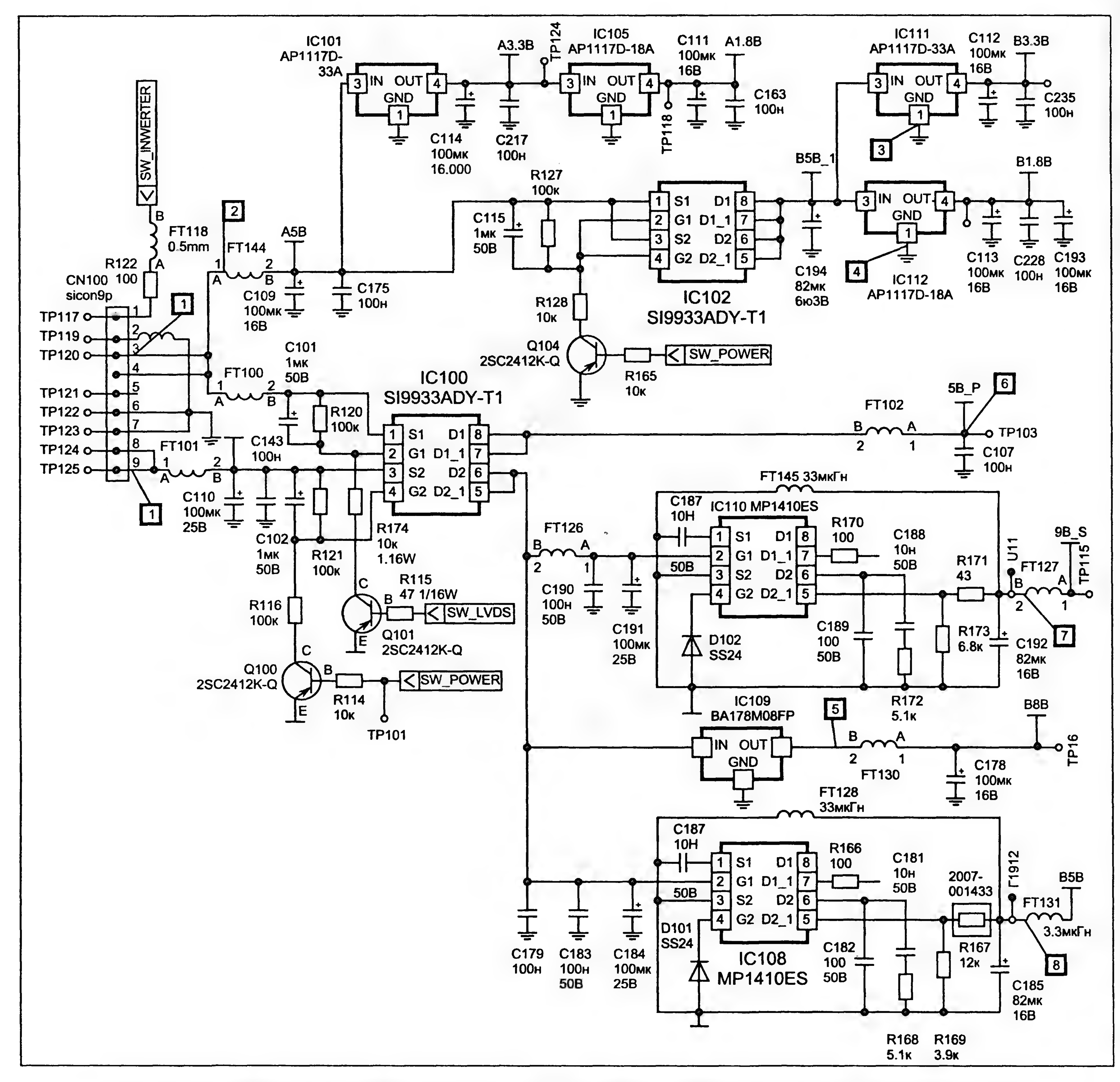


Рис. 4.8. Принципиальная электрическая схема вторичных цепей питания шасси VC17EO, VC20EO

режиме. Для управления микросхемой ЭСППЗУ IC705, видеопроцессором IC802 и тюнером TU01 микроконтроллер использует интерфейс I²C (выв. 99, 100). На видеопроцессор сигналы SDA_G и SCL_G подаются непосредственно с выв. 99 и 100, а на ЭСППЗУ и тюнер — через согласующий по уровням 3,3 и 5 В узел на транзисторах Q806 и Q807. К интерфейсу DDC (выв. 78 и 79) подключена микросхема ЭСППЗУ IC900, в которой хранятся данные для режима монитора.

Кнопки управления, светодиодные индикаторы режима работы и фотоприемник размещены на отдельной плате. Кнопки подключены параллельно резисторам делителя. Каждой кнопке соответствует свой уровень напряжения. АЦП микроконтроллера (выв. 173, 174) преобразует эти уровни в цифровые сигналы, которые интерпретируются в команды управления. Если команды поступают от ПДУ, они принимаются фотоприемником, и с его выхода поступают для обработки на выв. 90 IC704.

Для питания микросхемы IC704 необходимо два источника: 3,3 и 1,8 В. Эти напряжения формируются стабилизаторами IC111 и IC112 из напряжения 13 В.

Многофункциональная микросхема IC802

Микросхема IC802 (рис. 4.12) типа VCT4973-XM фирмы Micronas входит в состав семейства VCT48/49xyl и представляет собой однокристальный ТВ процессор, который осуществляет полную обработку аналоговых видео и зву-

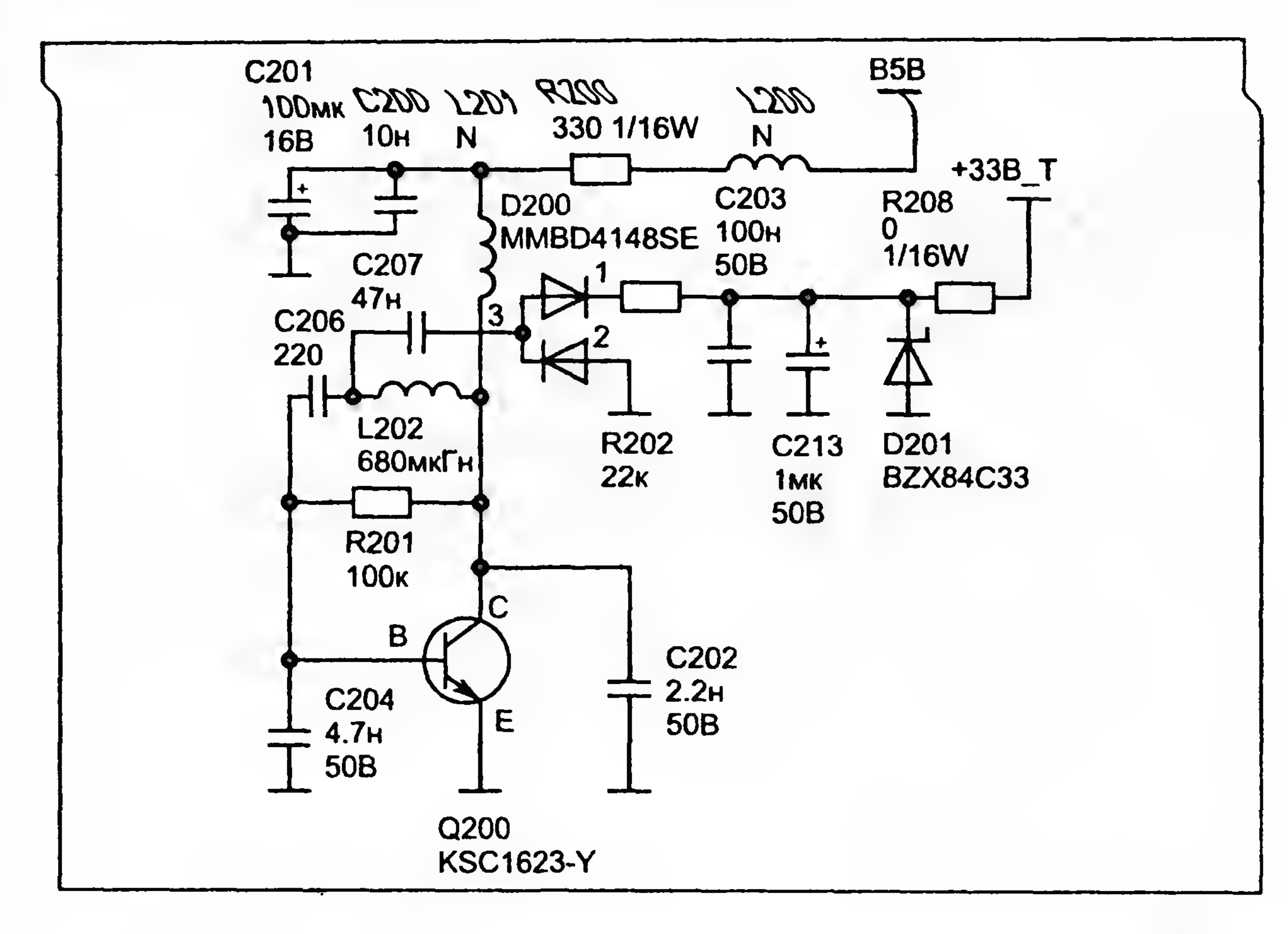


Рис. 4.8. Окончание. Узел формирования напряжения 33В

ковых сигналов, поступающих на его входы с тюнера или с разъемов НЧ входа.

Основные функции микросхемы VCT4973-XM:

- ядро 80C51 с внутренним ПЗУ объемом до 512 Кбайт;
- декодирование сигналов систем WST, PDC, VPS и WSS;
- декодирование субтитров;
- ОЗУ для 10 страниц телетекста на кристалле или интерфейс для внешнего ОЗУ объемом 1000 страниц;
- мультистандартный QSS-процессор ПЧ звука;
- мультистандартный демодулятор звукового сигнала (все стандарты A2 и NICAM, BTSC/SAP, EIA-J);
- звуковой процессор (эквалайзер, псевдо-стерео, Micronas BASS, выход для сабвуфера);
- входы для сигналов различных стандартов (ITU 656, CVBS (ПЦТС), S-VHS, YCrCb и RGB);
- 8/10-битный видео выход в стандарте ITU 656;
- адаптивный гребенчатый фильтр (4H) (PAL/NTSC);
- мультистандартный декодер цветности (PAL/NTSC/SECAM);
- режим «Панорама»;
- динамическое расширение уровня черного (BLE);
- выход сигнала модуляции скорости развертки;
- выход коррекции геометрических искажений;
- кварцевый генератор 20.25 МГц для никого потребления в дежурном режиме;
- корпуса PSSDIP88-1/-2 и PMQFP144-2.

Телевизионный ВЧ сигнал с антенного входа поступает на тюнер TU01, в котором происходит его селекция, усиление и преобразование в сигнал ПЧ. Все операции по управлению тюнером выполняет микроконтроллер IC704 по интерфейсу I²C. С выв. 12 тюнера (IF) сигнал ПЧ через полосовой фильтр FT800 (X6966M), формирующий АЧХ тракта, поступает на вход GX тракта микросхемы IC802 — выв. 109 и 110. В микросхеме сигнал усиливается, демодулируется и поступает на вход переключателя (в составе IC802). На другие входы переключателя IC802 подаются видеосигналы S_VIDEO (выв. 61, 62), SCART_VIN (60) и композитные сигналы YC_RC_B (выв. 67—69). С выхода переключателя выбранный пользователем ПЦТС поступает на декодер цветности. В результате обработки на выходе микросхемы IC7802 формируются сигналы основных цветов RGB (выводы 143, 144, 1) и синхросигналы VCT_H, VCT_V (выв. 99 и 98). Видеосигналы с выхода IC802 через повторители на транзисторах Q802-Q804 подаются на вход переключателя IC501 (BA7657) — выв. 1, 3 и 5. На второй вход IC501 (выв. 7, 9 и 11) подаются видеосигналы PC_RED, PC_GREEN и PC_BLUE с разъема для подключения компьютера. Сигнал управления SEL_INT/EXT подается на выв. 16 IC501 с выв. 81 микроконтроллера IC704. С выхода переключателя IC501 (выв. 15, 19 и 21) видеосигналы подаются на вход LCD-контроллера IC704 (выв. 142, 147, 151).

Из сигнала на выходе УПЧ с помощью интегрированного полосового фильтра выделяется сигнал 1-ой ПЧЗ и поступает на вход мультистандартного демодулятора звукового сигнала. С его выхода звуковой сигнал поступает на переключатель звуковых сигналов (в составе IC802). На другие входы переключателя (выв. 113—118 IC802) подаются звуковые сигналы с разъемов НЧ входа. С выхода переключателя выбранный пользователем звуковой сигнал поступает на звуковой процессор (в составе микросхемы IC802), а с его выхода (выв. 123, 124) — на вход усилителя звуковой частоты (УМЗЧ) IC600 (выв. 7 и 14) и на вход усилителя наушников IC601 (выв. 2, 3) (рис. 4.13).

УМЗЧ выполнен на микросхеме типа TDA7266D фирмы STMicroelectronics, представляющей собой двухканальный мостовой усилитель с выходной мощностью 5 + 5 Вт (при U_{CC} = 9,5 В, R_L = 8 Ом, THD = 10%). Микросхема имеет функции блокировки звука, дежурного режима, защиты от короткого замыкания в нагрузке и термозащиты. Блокировка звука выполняется сигналом с выв. 101 микроконтроллера, который через ключ на транзисторе Q602 подается на вход блокировки — выв. 8. Вход переключения в дежурный режим (выв. 9) не используется, он подключен к напряжению 9 В. Микросхема питается напряжением 9 В (выв. 6 и 15) от стабилизатора IC110.

Усилитель наушников IC601 выполнен на микросхеме типа TDA7050 фирмы Philips. Это двухканальный усилитель при напряжении питания 5 В на нагрузке 32 Ом развивает выходную мощ-

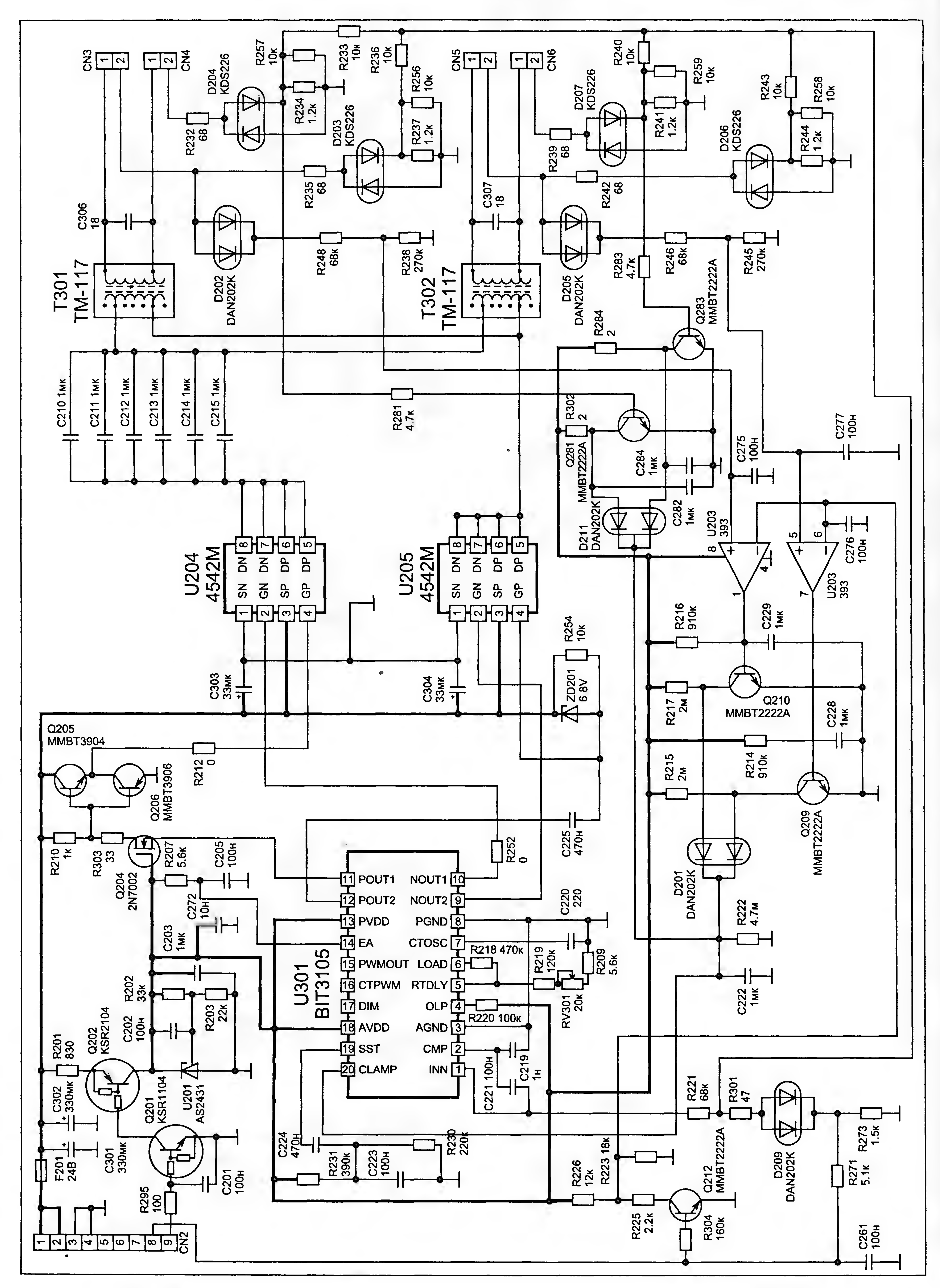


Рис. 4.9. Принципиальная электрическая схема DC/AC-преобразователя для шасси VC17EO

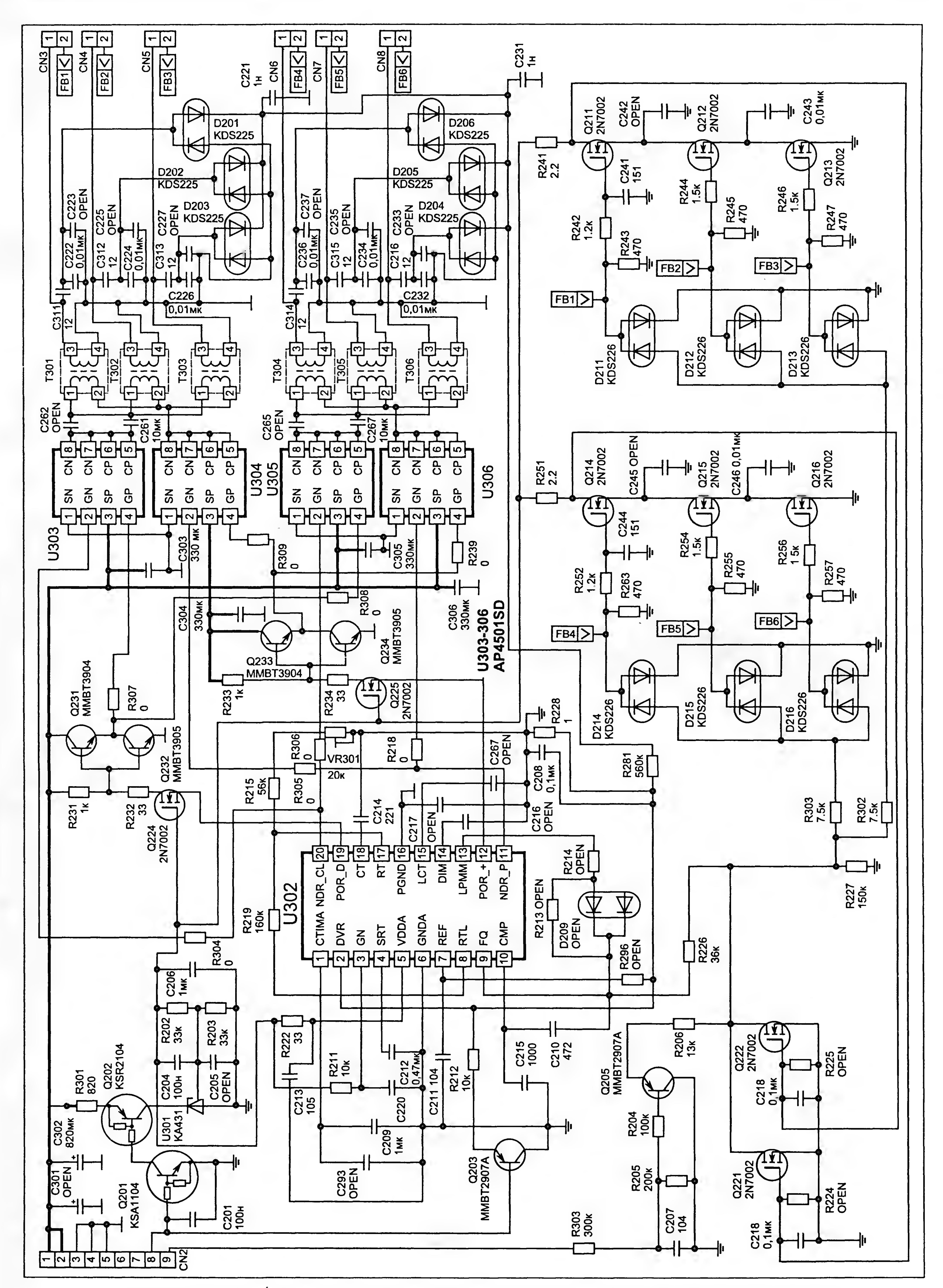


Рис. 4.10. Принципиальная электрическая схема DC/AC-преобразователя для шасси VC20EO

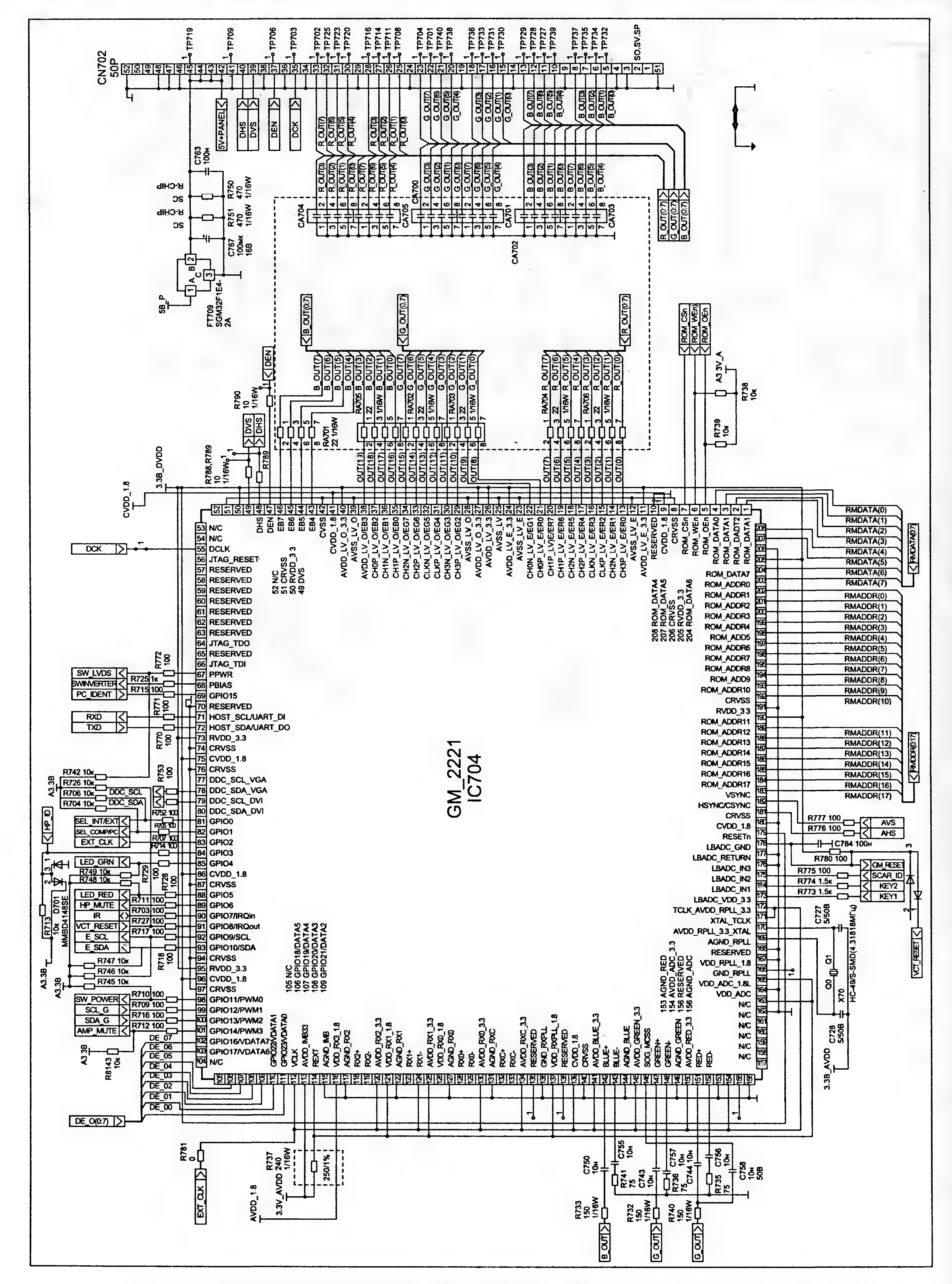


Рис. 4.11. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер и LCD-контроллер IC704. ЭСППЗУ

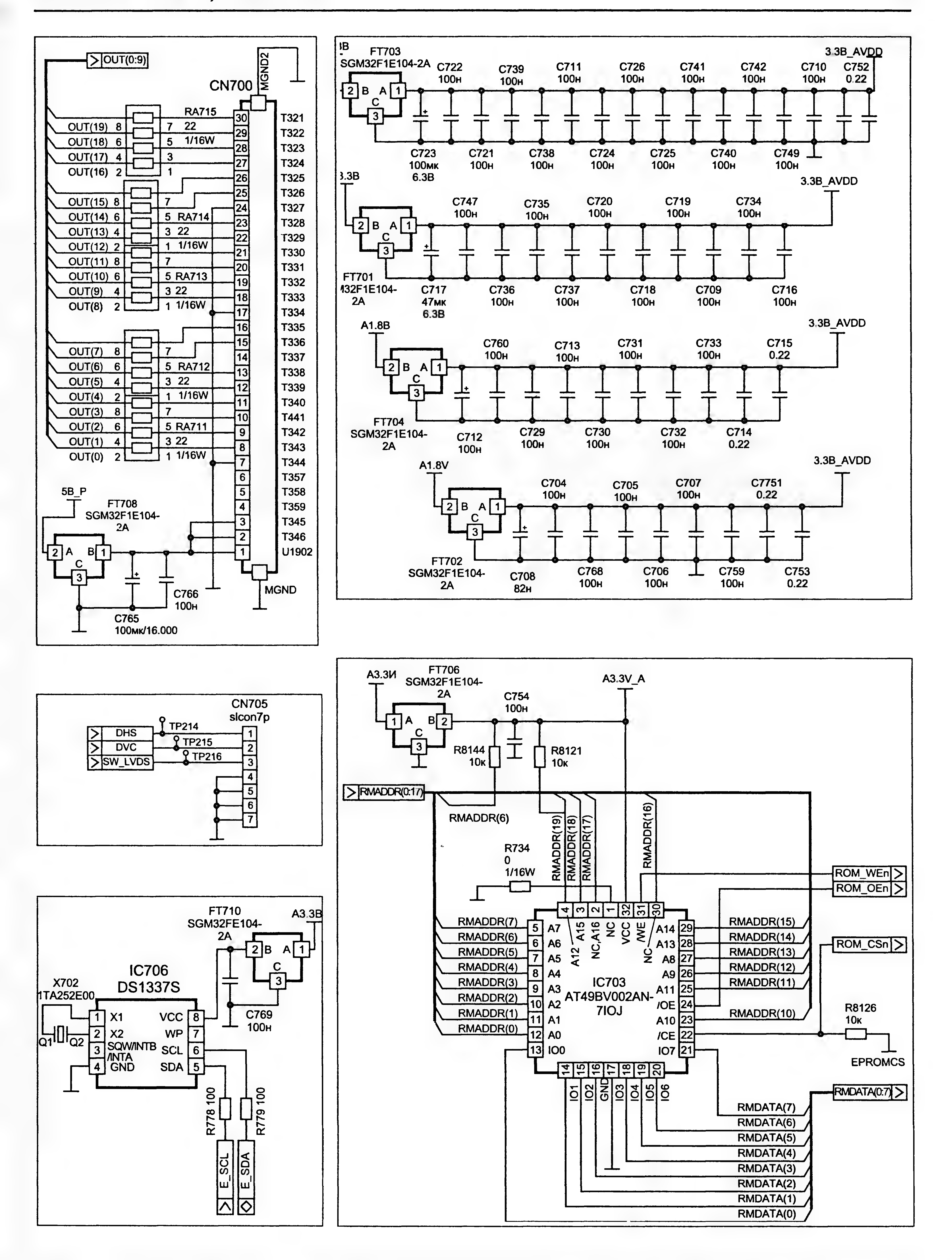


Рис. 4.11. Продолжение. Фильтры питания. Схема подключения LCD-панели. Flash-память. Часы-будильник и календарь

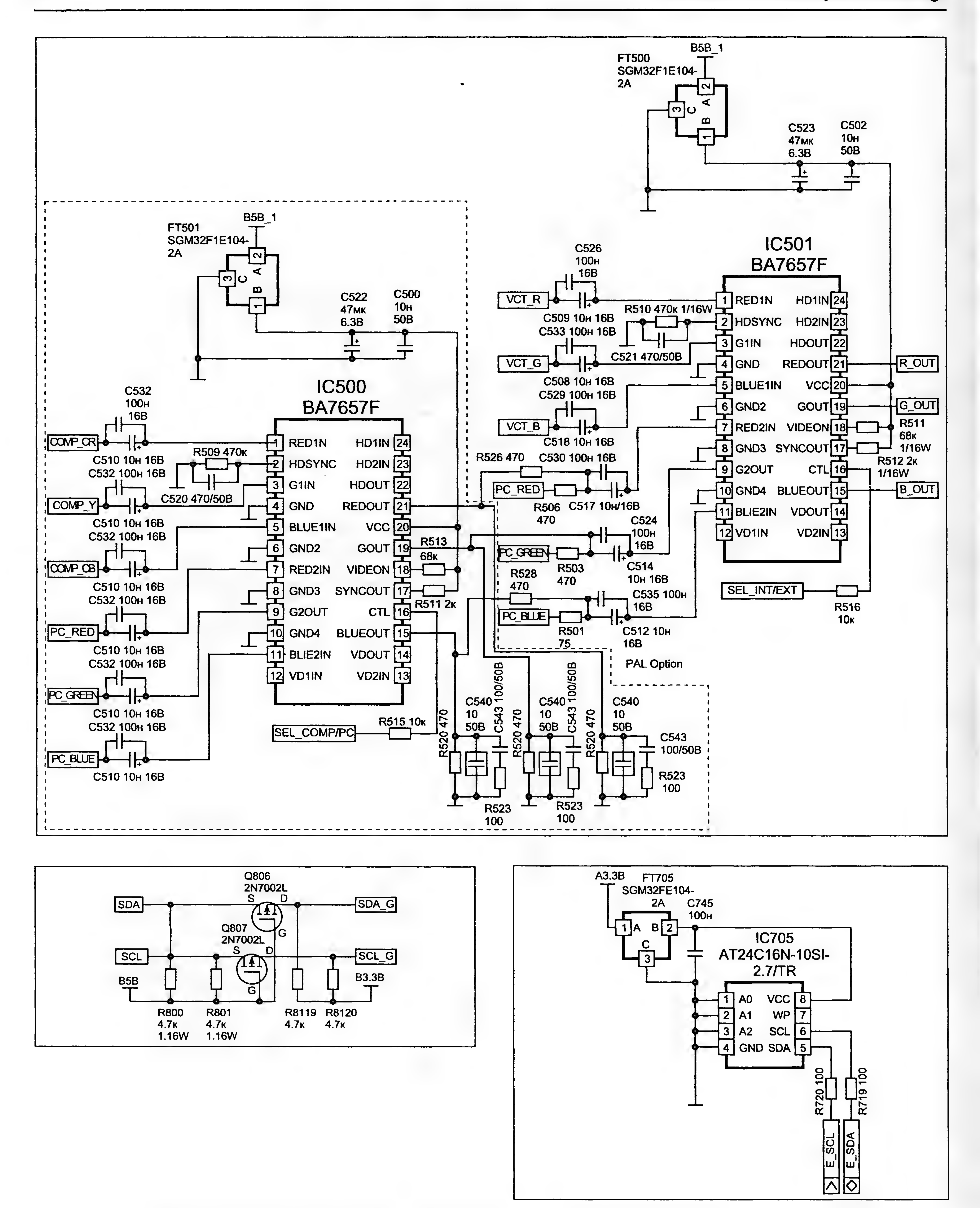


Рис. 4.11. Окончание. Переключатель видеосигналов. Узел сопряжения уровней 5 В — 3,3 В. ЭСППЗУ

ность 75 мВт в каждом канале. Микросхема питается напряжением 5 В (выв. 8) от стабилизатора IC108 через ключ на транзисторах Q600, Q601. Этот ключ используется для выключения усилителя, сигнал HP_MUTE поступает с выв. 89 IC704.

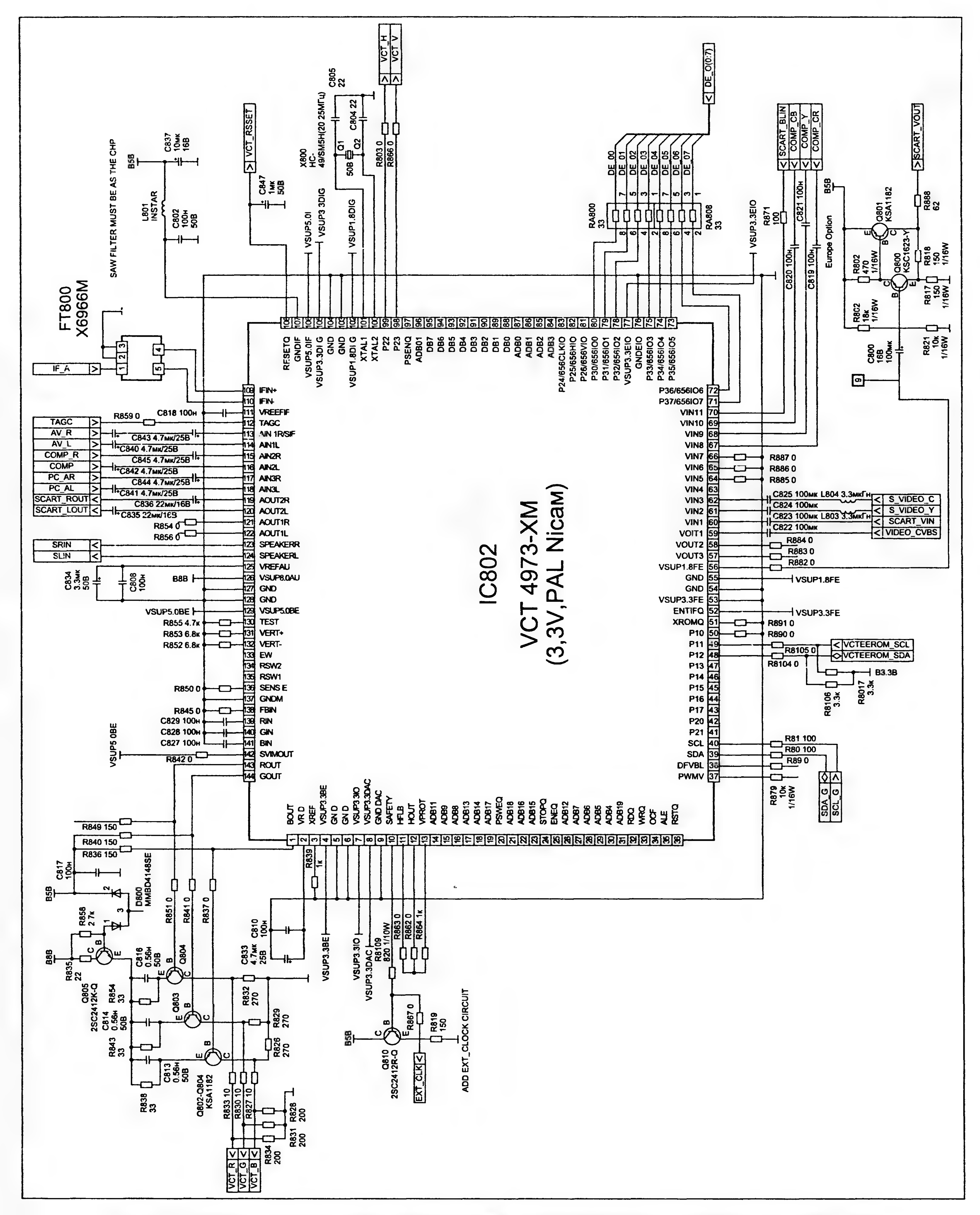


Рис. 4.12. Принципиальная электрическая схема. Однокристальный ТВ процессор VCT4973-XM

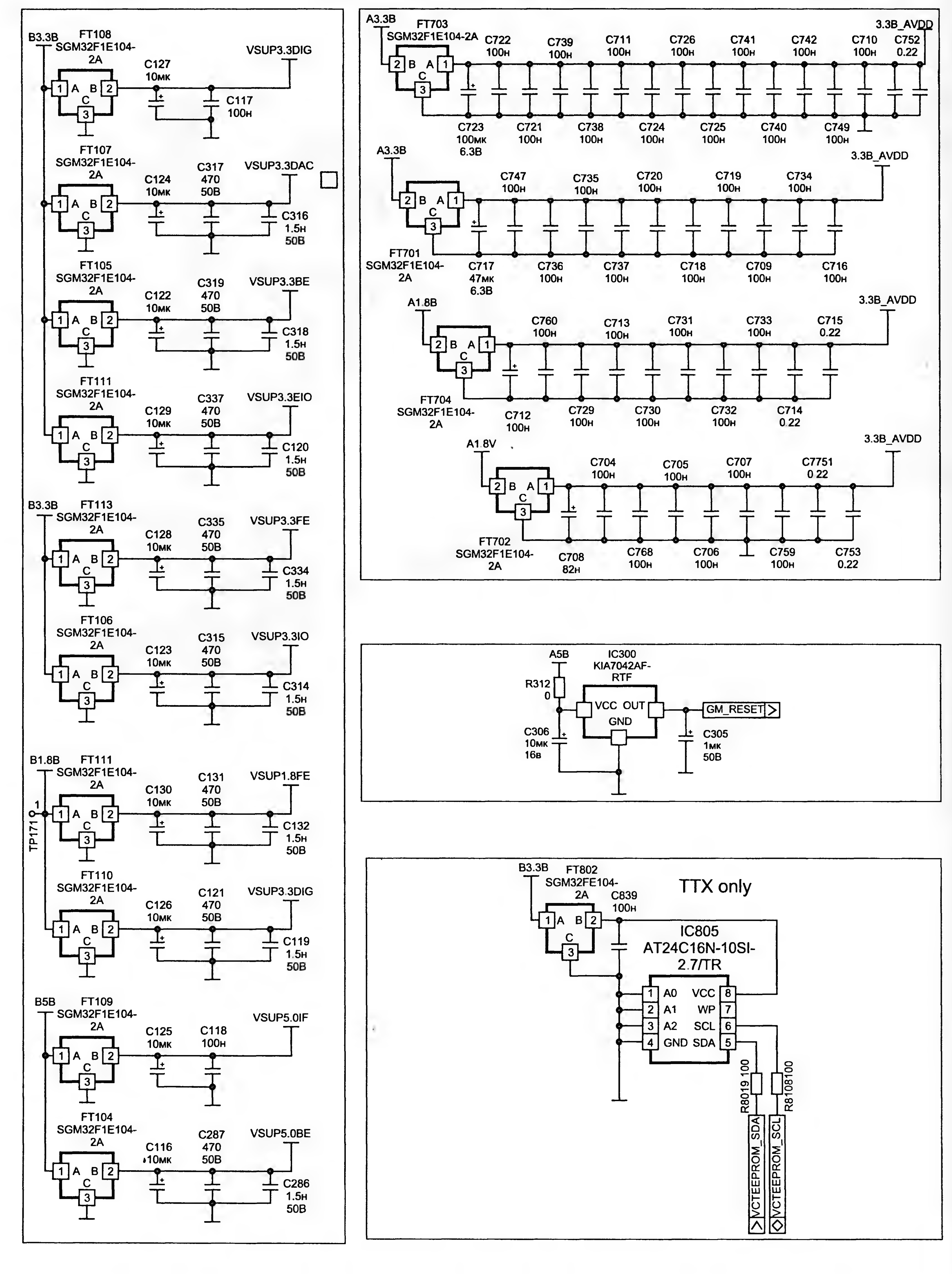


Рис. 4.12. Окончание. Фильтры питания. Схема сброса. ЭСППЗУ для узла телетекста

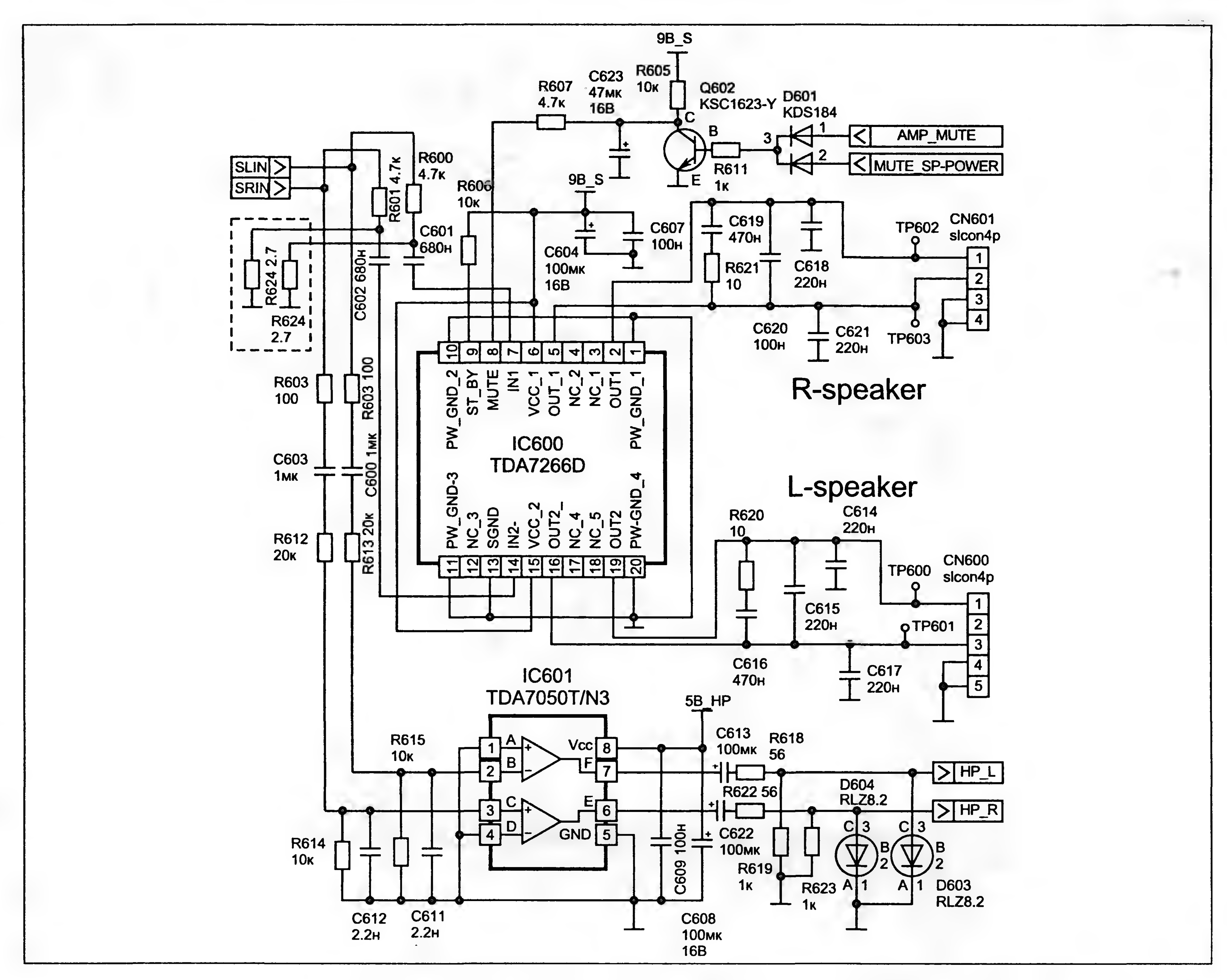


Рис. 4.13. Принципиальная электрическая схема. УМЗЧ TDA7266 и усилитель наушников TDA7050T

LCD-контроллер

LCD-контроллер микросхемы IC704 (рис. 4.11) выполняет следующие функции:

- детектирование формата изображения;
- пересчет размеров изображения для различных разрешений (от VGA до SXGA);
- 3-канальное 8-битное АЦП видеосигналов;
- обработка входных цифровых 8-битных сигналов стандарта CCIR 556;
- контроль параметров сигналов RGB, включая регулировки насыщенности и цветового тона;
- преобразование цифровых 8-битных RGB-сигналов в сигналы интерфейса LVDS (четыре 6/8-битных канала для подключения 6/8-битных LCD-панелей).

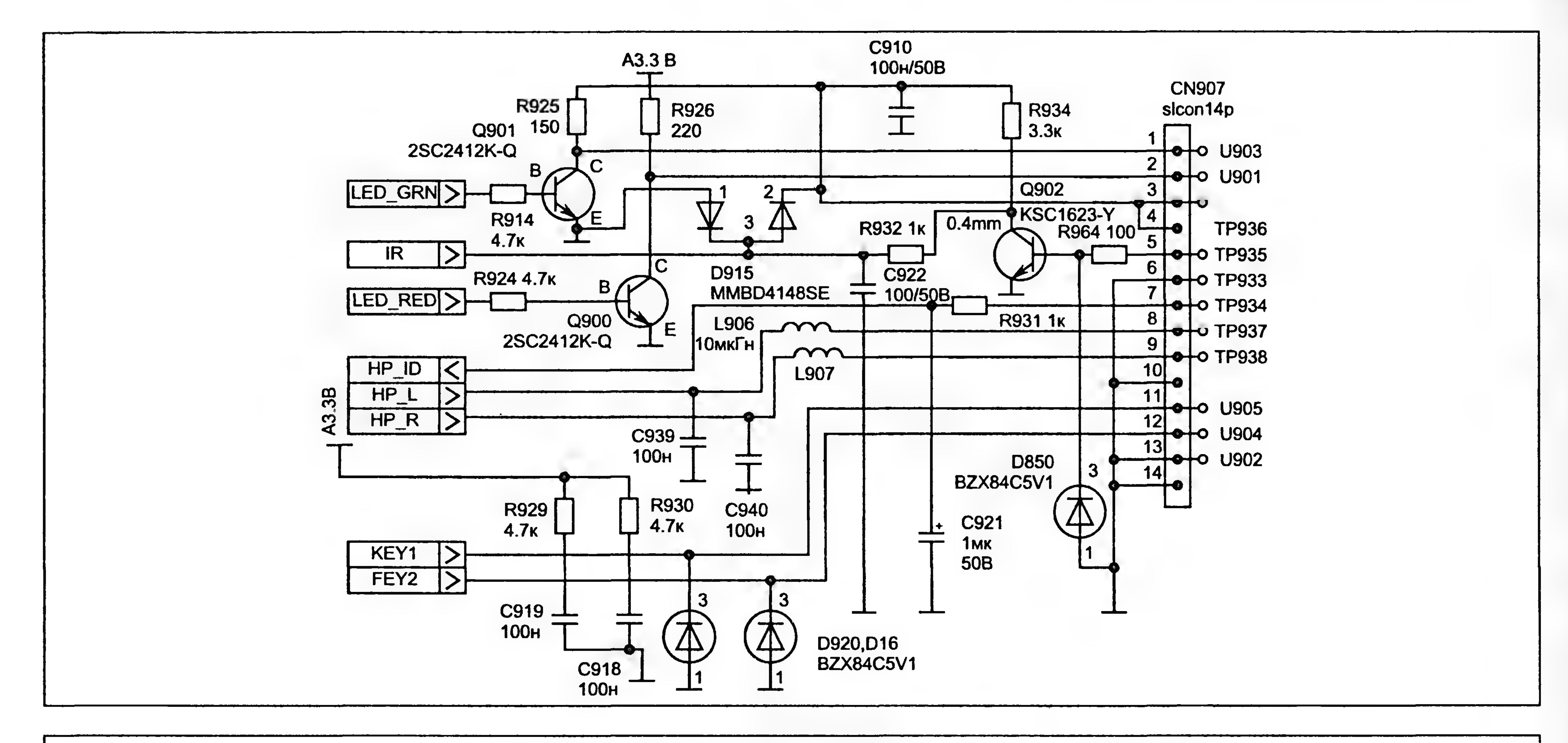
Сигналы синхронизации могут поступать на вход LCD-контроллера как от ТВ процессора, так и от компьютера. Для коммутации этих сигналов служит узел на мультиплексорах IC902 и IC903. Синхросигналы от подаются на входы 1 (выв. 2 и3) и 2 (выв. 5 и 6) IC902, а сигнал коммутации SEL_COMP/PC поступает с выв. 82 IC704. Выходные синхросигналы снимаются с выв. 4 и 7 IC902 и через микросхему IC903 поступают на вход LCD-контроллера (выв. 181,182). Контроллер формирует из них синхросигналы DVS и DVH (выв. 49 и 48), которые подаются на LCD-панель.

Рассмотрим порядок регулировки телевизоров в сервисном режиме.

Сервисный режим шасси VC17EO, VC20EO

Для переключения телевизоров в сервисный режим включают его в рабочий режим и на пользовательском ПДУ последовательно нажимают следующие кнопки: POWER OFF — INFO — MENU — MUTE — POWER ON. На экране должно появиться следующее сервисное меню:

1. Calibration
2. Option
3. W/B
4. ADC
5. VCTi 127.



R923
100
1/16W
PC_IDENT
A5B
D913,D912
MMBD4148SE
D917,D919
BZX84C5V1
D910,D909,D908
MMBD4148SE
CN908
MGND2
TP960
TP961
TP962
TP963
TP964
TP965
TP966
TP967
TP968
TP969
MGND1
D913
D912
D917
D919
D910
D909
D908
PC_RED
PC_GREEN
PC_BLUE
R918
R919 75 1/16W
R917
75
1/16W
R918
75
1/16W
PC_SDA
DSUB_H
DSUB_V
PC_SCL
C917
0.002
50B
C916
0.002
50B
C915
0.002
50B
C909
0.002
50B
D918
BZX84C5V1
A5B
D907
KDS184
D928
BZX84C5V1
R933
10к
DDC_5B
C920
100н
IC900
AT24C02N-
10SC
R916
R916,R915
10к
1.16W
E0
E1
E2
VSS
VCC
MODE,/WC
SCL
SDA
R921
PC_SCL
PC_SDA
R921,R920 100 1/16W

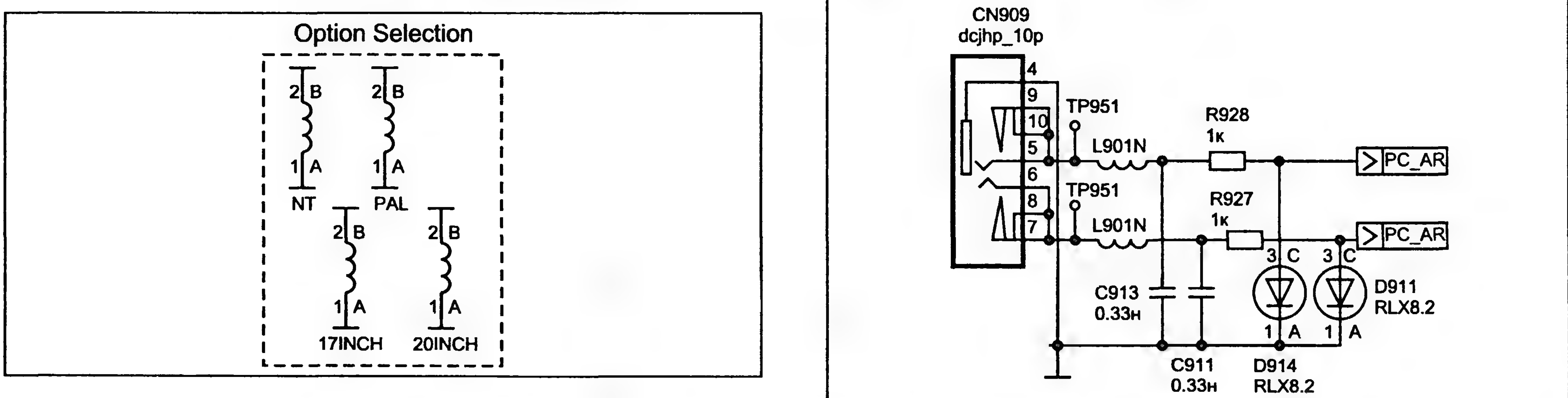


Рис. 4.14. Принципиальная электрическая схема. Узел подключения клавиатуры, наушников и НК приемника. Разъемы DSUB (монитор)

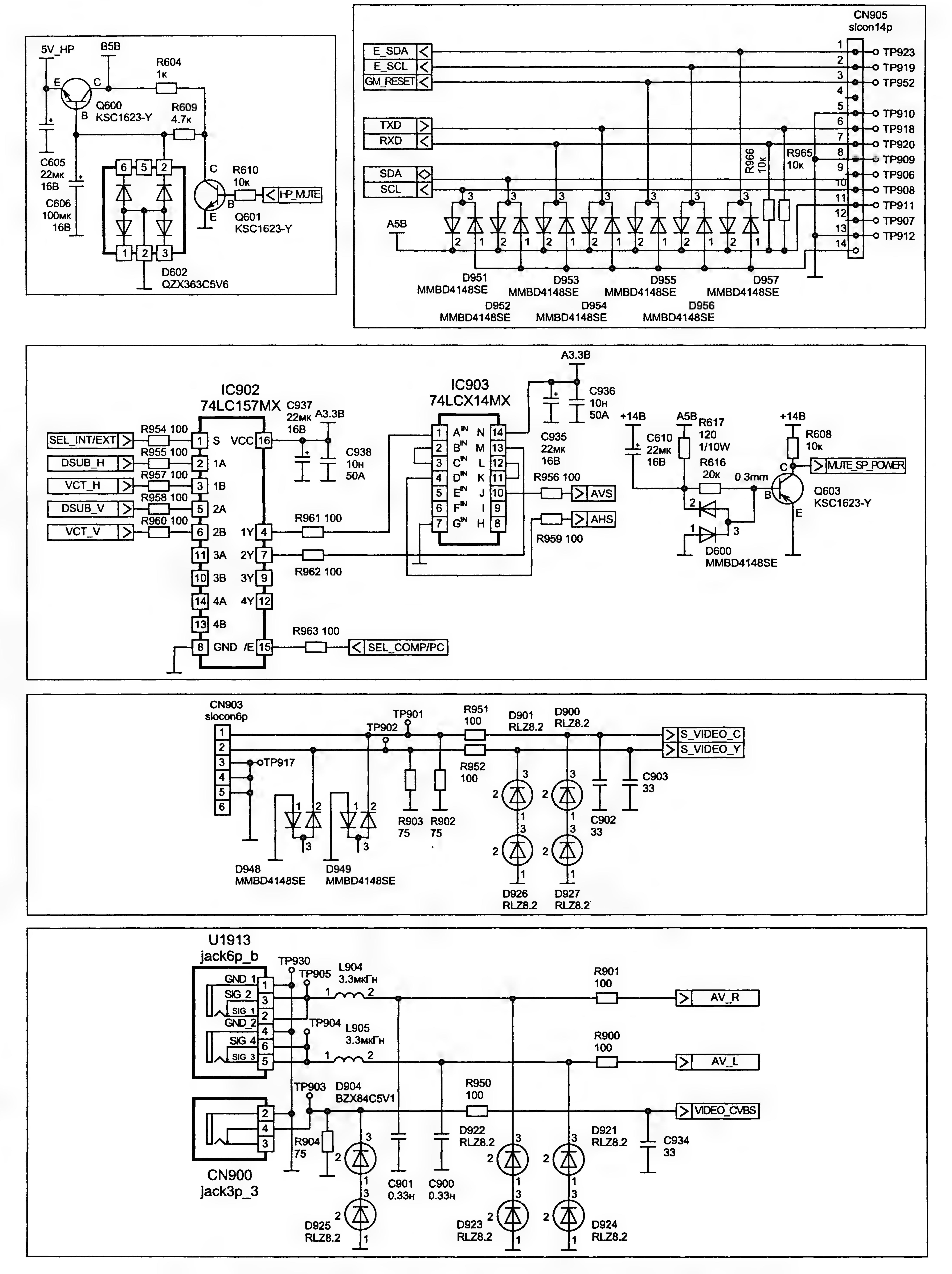


Рис. 4.14. Продолжение. Синхроселектор. Разъемы НЧ-выхода (JACK). Вход S-VHS

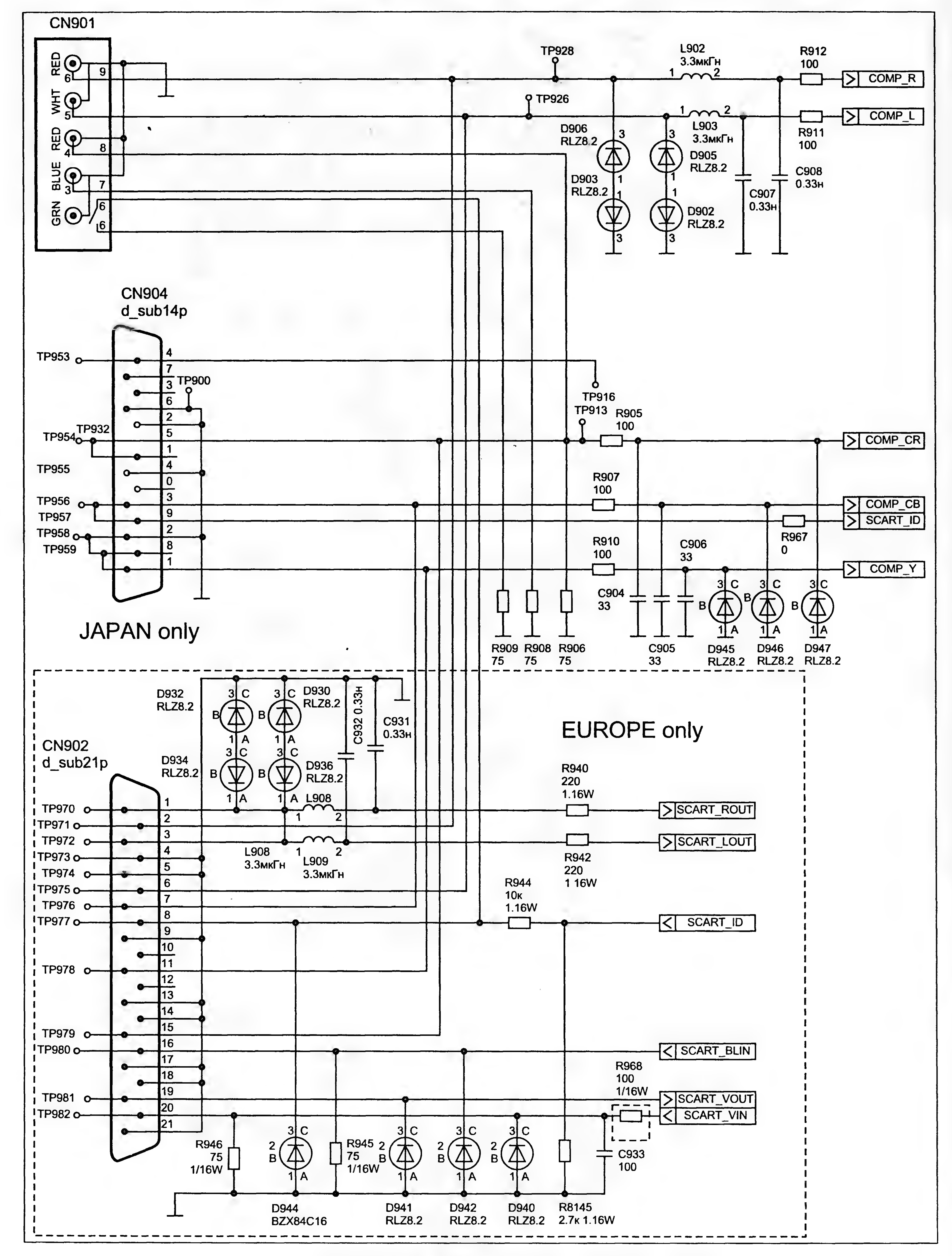


Рис. 4.14. Продолжение. Разъемы SKART, JACK (вход) и DSUB

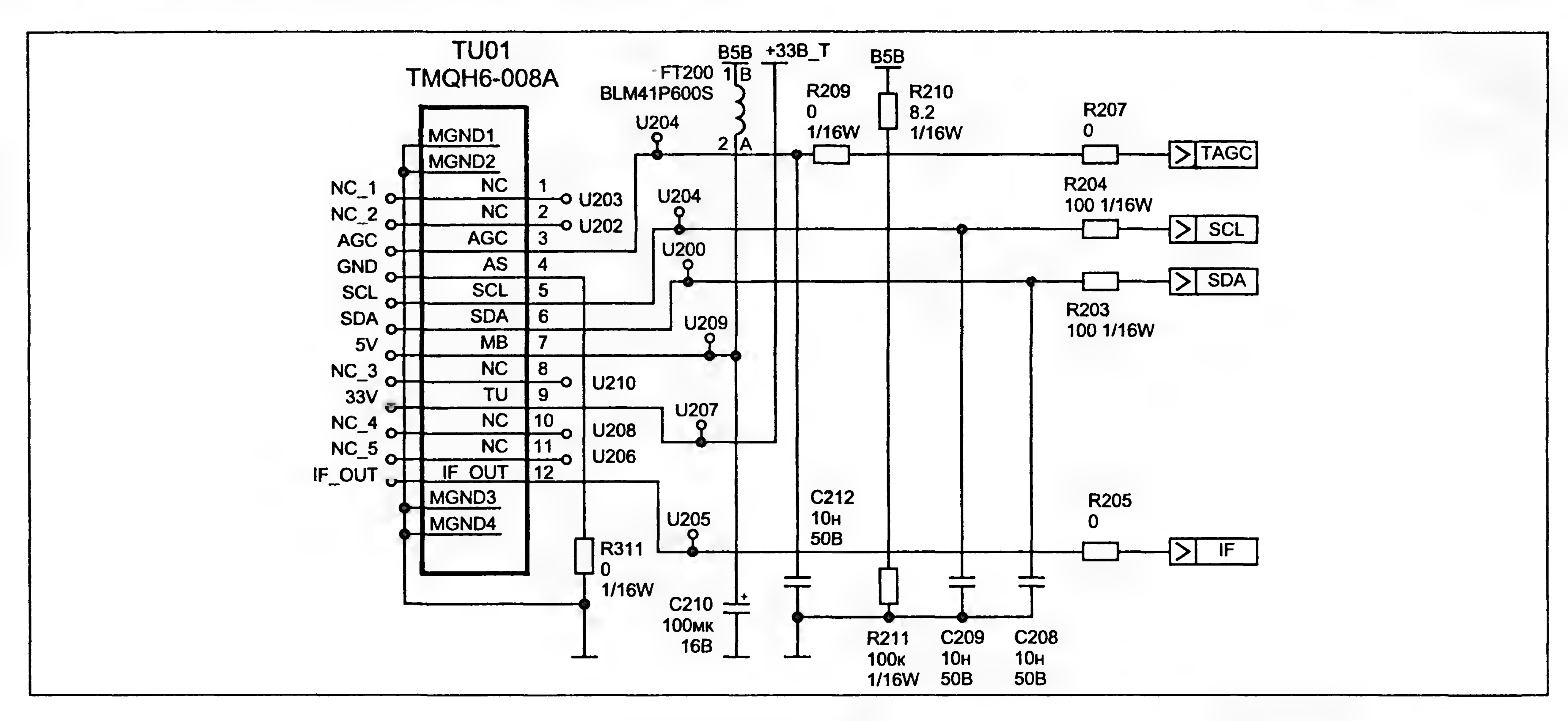


Рис. 4.14. Окончание. Тюнер

6. ACC/ACM.
7. Test Pattern 0
8. Bus Stop off
9. Check Sum 0
10. Reset

В нижней строке этого меню отображается номер версии микроконтроллера, например, T-VNC17(20)-PEU-0003 20004/04/20.

В меню ***Calibration*** выполняется автокалибровка параметров радиоканала, видеопроцессора и настройка режима монитора (PC). Вначале выбирают строку ***VCTi*** и нажимают кнопку Enter. Затем подают на вход PC (разъем D-SUB) сигнал «Градации серого», в сервисном меню ***Calibration*** выбирают строку ***PC*** и нажимают кнопку Enter.

В меню ***Option*** настраивается конфигурация конкретной модели телевизора и ее режимы работы (диагональ экрана, режим блокировки звука, режим отображения OSD, телетекста и т. д.). Параметры, доступные для регулировки в этом меню, приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Меню Option

Параметр	Заводское значение
Video Mute	0
Auto Power	On
Panel	XGA
Inch	15
Antenna OSD	Off
TTX List/Flop	Flop
Auto FM	On
ACC/ACM	1
Gamma LUT	0
ESM	On
System	CW

В меню W/B регулируется баланс белого. Параметры, доступные для регулировки в этом меню, приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Меню W/B

Параметр	Диапазон	Значение		Примечание
		При иниц-и	Установлено	
Red level	ADJ[1] [0-255]	128	128	Для модели LW17M24C: Blue level – 118 (FIX) Red Gain – 162 (FIX)
Green level	ADJ [0-255]	128	128	
Blue level	FIX[2] [0-255]	128	128	
Red Gain	FIX [0-255]	128	135	Для модели LW20M21C: Blue level – 119 (FIX) Red Gain – 136 (FIX)
Green Gain	ADJ [0-255]	128	135	
Blue Gain	ADJ [0-255]	128	135	
gSUB Color	FIX [0-255]	0	0	
gSUB Tint	FIX [0-255]	50	50	

1 — значение параметра регулируется;

2 — фиксированное значение параметра (доступно для чтения).

В меню ***ADC*** регулируются параметры аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Параметры, доступные для регулировки в этом меню, приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Меню ADC

Параметр	Режим VCTi		Режим PC	
	Диапазон	При иниц-и	Диапазон	При иниц-и
Roff set	FIX [0~127]	46	FIX [0~127]	50
Goff set	FIX [0~127]	66	FIX [0~127]	54
Boff set	FIX [0~127]	68	FIX [0~127]	44
Rgain 0	FIX [0-255]	251	FIX [0~255]	115
Rgain I	FIX [0~1]	0	FIX [0~1]	1
Ggain 0	FIX [0~255]	255	FIX [0~255]	120
Ggain I	FIX [0~1]	0	FIX [0~1]	1
Bgain 0	FIX [0~255]	253	FIX [0~255]	114
Bgain I	FIX [0~1]	0	FIX [0~1]	1

В меню ***VCT*** регулируются параметры видеопроцессора, АРУ и другие. Параметры, доступные для регулировки в этом меню, приведены в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Меню VCT

Параметр	Значение	Параметр	Значение
R Drive	255	RF AGC	0
G Drive	255	Vpeaking	6
B Drive	255	CTI Gain	3
Sub Contrast	44	CTI Coring	5
Sub Bright	0	LMIXOFS	6
Sub Sharp	15	PKCF	3
Sub Color	7	AGCADJ1	32
Sub Tint	50	LTI Gain	15
Sub Coring	5		

В меню ***ACC/ACM*** регулируются параметры канала яркости и другие. Параметры, доступные для регулировки в этом меню, приведены в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Меню ACC/ACM

Параметр	Значение	Параметр	Значение
R Drive	255	RF AGC	0
G Drive	255	Vpeaking	6
B Drive	255	CTI Gain	3
Sub Contrast	44	CTI Coring	5
Sub Bright	0	LMIXOFS	6
Sub Sharp	15	PKCF	3
Sub Color	7	AGCADJ1	32
Sub Tint	50	LTI Gain	15
Sub Coring	5		

Меню ***Test Patern*** можно использовать для контроля регулировок параметров изображения. В этом меню на экран выводятся следующие тестовые изображения: VCTi, Toshiba, Gray Bar, Gray, Green, Color Bar, Cross.

Меню ***Bus Stop*** используется в режиме настройки телевизоров с помощью управляющего компьютера.

В меню ***Check Sum*** на экран выводится контрольная сумма содержимого памяти микроконтроллера.

В меню ***Reset*** выполняется инициализация данных, хранящихся в памяти микроконтроллера.

Типовые неисправности телевизоров и их устранение

Телевизор не включается, индикатор на передней панели не светится

Причиной этого могут быть неисправность сетевого AC/DC-адаптера или одного из интегральных стабилизаторов (см. рис. 4.7). Для уточнения причины измеряют напряжения 5 и 13 В на контактах 6, 7 и 1, 2 разъема CN2 (рис. 4.5 и 4.6). Если их значения значительно меньше или равны нулю, неисправен блок питания (см. «Ремонт блока питания»).

Если 5 и 12 В есть, контролируют напряжение 1,8 В на выходе стабилизатора IC105 (рис. 4.8). Если оно равно нулю, проверяют стабилизатор напряжения 3,3 В IC101. если он исправен, проверяют заменой микросхему IC105. Если на выходе микросхемы напряжение 1,8 В по-прежнему отсутствует, отключают ее выв. 4 от цепей потребления и проверяют их на короткое замыкание.

Если 1,8 В присутствует, нажимают сетевую кнопку и контролируют появление высокого потенциала на базах транзисторов Q100 и Q104. Если сигнала нет, проверяют сетевую кнопку, микроконтроллер IC704, его внешние элементы — ЭСППЗУ IC705, резонатор X70 (4,31818 МГц).

При наличии сигналов SW_POWER и SW_LVDS проверяют напряжения на выходах транзисторных ключей IC102 (5 В на выв. 5—8), IC100 (5 В на выв. 7, 8 и 13 В на выв. 5, 6) и на выходах стабилизаторов IC108-IC112.

Нет подсветки, изображение едва видно при внешнем освещении

Проверяют наличие питания и управляющих сигналов на следующих контактах разъема CN2 (рис. 4.9 и 4.10):

- 13 В на контактах 1 и 2;
- потенциал 2...3 В на контакте 8 (яркость подсветки);
- высокий потенциал (2.5...3 В) на контакте 9 (включение подсветки).

Если сигналы и напряжение в норме, необходим ремонт блока DC/AC-преобразователя. Проверяют работоспособность его узлов в соответствии с описанием (см. «DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки»). В первую очередь обращают внимание на состояние контактов разъемов, через которые подключены лампы подсветки. Если контакты окислены или обгорели, преобразователь просто не запускается.

Индикатор на передней панели светится, нет изображения ТВ программ, экранное меню есть

Для определения причины удобнее воспользоваться генератором ТВ сигналов: подают на вход тракта ПЧ (выв. 12 тюнера) тестовый сигнал ПЧ. Если изображение тестового сигнала появляется, проверяют питание тюнера (5 В на выв. 7 и 33 В на выв. 9), сигналы управления (SDA на выв. 6, SCL на выв. 5, AGC на выв. 3) и при отсут-

ствии определяют и устраняют причину. Если сигналы управления есть — заменяют тюнер.

Если тестовое изображение не появляется, скорее всего, проблема в ТВ процессоре IC802. Проверяют питание микросхемы, ее внешние элементы (фильтр FT800, УРЧ на транзисторе Q809, резонатор X800), сигналы интерфейса I^2C. Если все в норме, а видеосигналы и синхросигналы на выходах микросхемы отсутствуют, заменяют ТВ процессор. Если видеосигналы на выходе микросхемы есть, проверяют исправность буферного узла на транзисторах Q802-Q805 и переключателя на микросхеме IC501 (питание микросхемы, сигнала переключения SEL_INT/EXT).

Если видеосигналы проходят на вход LCD-контроллера IC704, то проблема в нем.

Нет изображения, в том числе и OSD, звук есть

Проверяют наличие питания LCD-панели (5 В на контактах 42—45 CN702, рис. 4.11). Если напряжение равно нулю, проверяют наличие сигнала SW_LVDS (высокий уровень — активный) на базе транзистора Q101 (рис. 4.8) и исправность этого транзистора и сборки IC100.

Если питание LCD-панели в норме, проверяют наличие сигналов синхронизации DHS, DVS, DEN, DCK и видеосигналов R(G,B)_OUT(0-7) на этом же разъеме CN702. При отсутствии сигналов, скорее всего, неисправен LCD-контроллер IC704.

Если питание и сигналы есть на входе LCD-панели, а изображение отсутствует, заменяют панель.

Нет звука

Если звук отсутствует и в динамических головках, и в наушниках, проблема в микросхеме IC802, ее заменяют. В других случаях необходимо проверить соответствующий усилитель (IC600 или IC601).

Нет изображения или синхронизации при работе телевизора в режиме монитора ПК

Проверяют наличие видеосигналов RGB и синхросигналов на контактах разъема CN908. Если эти сигналы есть, проверяют их на входе и выходе переключателя IC501.

Если нет синхронизации изображения, проверяют узел коммутации синхроимпульсов на микросхемах IC902 и IC903: синхросигналы на входе DSUB_H, DSUB_V на выв. 2 и 3 IC902, сигнал коммутации SEL_COMP/PC на выв. 15 IC902, выходные синхросигналы на выв. 4 и 7 IC902, их прохождение через IC903.

Отсутствует цвет при приеме программ телевещания

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другие ТВ работают нормально), проверяют установку уровня цветовой насыщенности и, если все в порядке, вначале заменяют резонатор X800, а затем ТВ процессор IC802.

Ремонт блока питания

Работоспособность блока питания можно определить по отсутствию выходных напряжений 5 и 13 В (рис. 4.5). Если напряжения равны нулю, отключают блок от сети, разрывают цепь между выводом 3 трансформатора T101 и схемой. Затем омметром проверяют на короткое замыкание элементы сетевого фильтра LF101 C101-C104, выпрямителя D101 C105. Если в ходе проверки не было обнаружено неисправных элементов, восстанавливают разорванную цепь и проверяют микросхему IC101 (выводы 3 и 4 между собой на короткое замыкание) и элементы C106, D102. Чаще всего выходит из строя ключевой транзистор, входящий в состав микросхемы. Причиной перегорания предохранителя F101, в случае отказа системы токовой защиты (в составе IC101), может быть короткое замыкание во вторичных цепях блока вследствие выхода из строя одного из элементов выходных выпрямителей, интегральных стабилизаторов, подключенных к этим выпрямителям или других потребителей. Отключают телевизор от сетевого источника и омметром определяют, в какой цепи произошло короткое замыкание, и устраняют причину.

Если сетевой предохранитель исправен и напряжение 300 В подается на выв. 3 IC101, а импульсы размахом 450...500 В на этом выводе отсутствуют, проверяют следующие цепи:

- элементы цепи запуска R04-R06, ZD102;
- элементы цепи защиты Q01, ZD101;
- элементы цепи обратной связи IC103, PC101R16, R18, C117, C108, ZD103.

В случае исправности этих элементов заменяют микросхему IC101.

Глава 5. Телевизоры Sharp

Модель: AQUOS LC-10A3EE

Общие сведения

Бурное развитие, в последнее время, технологии производства панелей LCD позволило использовать их в производстве телевизоров. Применение LCD-панелей дает ощутимые преимущества, такие как малые габариты, вес, потребляемая мощность, а также повышенные яркость и контрастность изображения. Одним из ведущих производителем таких телевизоров является фирма SHARP, которая выпустила широкую номенклатуру LCD-телевизоров торговой марки AQUOS с диагональю экрана от 10,4 до 36 дюймов.

В модели LC-10A3E используется TFT LCD-панель с диагональю 10,4 дюйма. Телевизор этой модели предназначен для приема сигналов вещательного телевидения стандартов I/DK/BG и систем цветности PAL/NTSC/SECAM. Кроме того, телевизор имеет несколько входов/выходов для подключения внешних устройств по низкочастотному входу.

Структурная схема телевизора AQUOS LC-10A3E

Питание телевизора осуществляется постоянным напряжением 12 В, формируемым внешним адаптером из сетевого переменного напряжения 110...240 В 50/60 Гц. Для питания узлов телевизора с помощью DC/DC преобразователя и схем стабилизаторов вырабатываются все необходимые напряжения. Структурная схема узла источника питания показана на рис. 5.1. Напряжение питания от внешнего адаптера (~220/=12 В) поступает через соединитель питания на плату входов/выходов, где оно через контакты соединителя P701 разветвляется на три цепи: цепь питания DC/AC преобразователя ламп подсветки (контакты 1, 2), цепь питания выходного усилителя канала звука (контакт 8) и цепь питания узлов и схем телевизора (конт. 5). В каждой цепи имеется защитный предохранитель соответственно 2, 1,25, 1,25 А. Кроме того, в цепь земляного проводника включены защитные резисторы, так же размещенные на плате входов/выходов.

Напряжение с контакта 5 соединителя P701 подается на DC/DC-преобразователь IC702 Q702 T701 для формирования ряда вторичных напряжений и через ключ на транзисторах Q710, Q701 — на стабилизатор напряжения 5 В, выполненный на микросхеме IC701. Управление ключом осуществляется от основного выключателя ON/OFF. Выходное напряжение стабилизатора используется для питания микросхем IC2001...IC2004 и узла фотоприемника, которое подается сразу после включения телевизора основным выключателем. Для организации дежурного режима используется ключ на транзисторе Q708. Через этот ключ подается напряжение питания на микросхему управления DC/DC преобразователя IC702, на плату входов/выходов и на микросхему IC1109. Управление ключом Q708 осуществляется по команде, формируемой микросхемой IC2001. В дежурном режиме цепь питания микросхемы IC702 оказывается разорванной и вторичные напряжения на выходе DC/DC преобразователя не формируются. Структурная схема интегральной микросхемы IC702 (NJM2377M) показана на рис. 5.2.

Выпрямители вторичных цепей DC/DC преобразователя вырабатывают напряжения 38, 16, 9, 5 В и –8 В. Из напряжения 38 В с помощью стабилизатора, реализованного на элементах Q204, IC201, формируется напряжение 31 В для питания варикапов селектора каналов TU3201. Напряжение 14 В для питания узлов LCD-панели формируется из напряжения 16 В с помощью стабилизатора, собранного на элементах Q202, Q201, IC201. Напряжение 9 В используется для

Рис. 5.1. Структурная схема источника питания

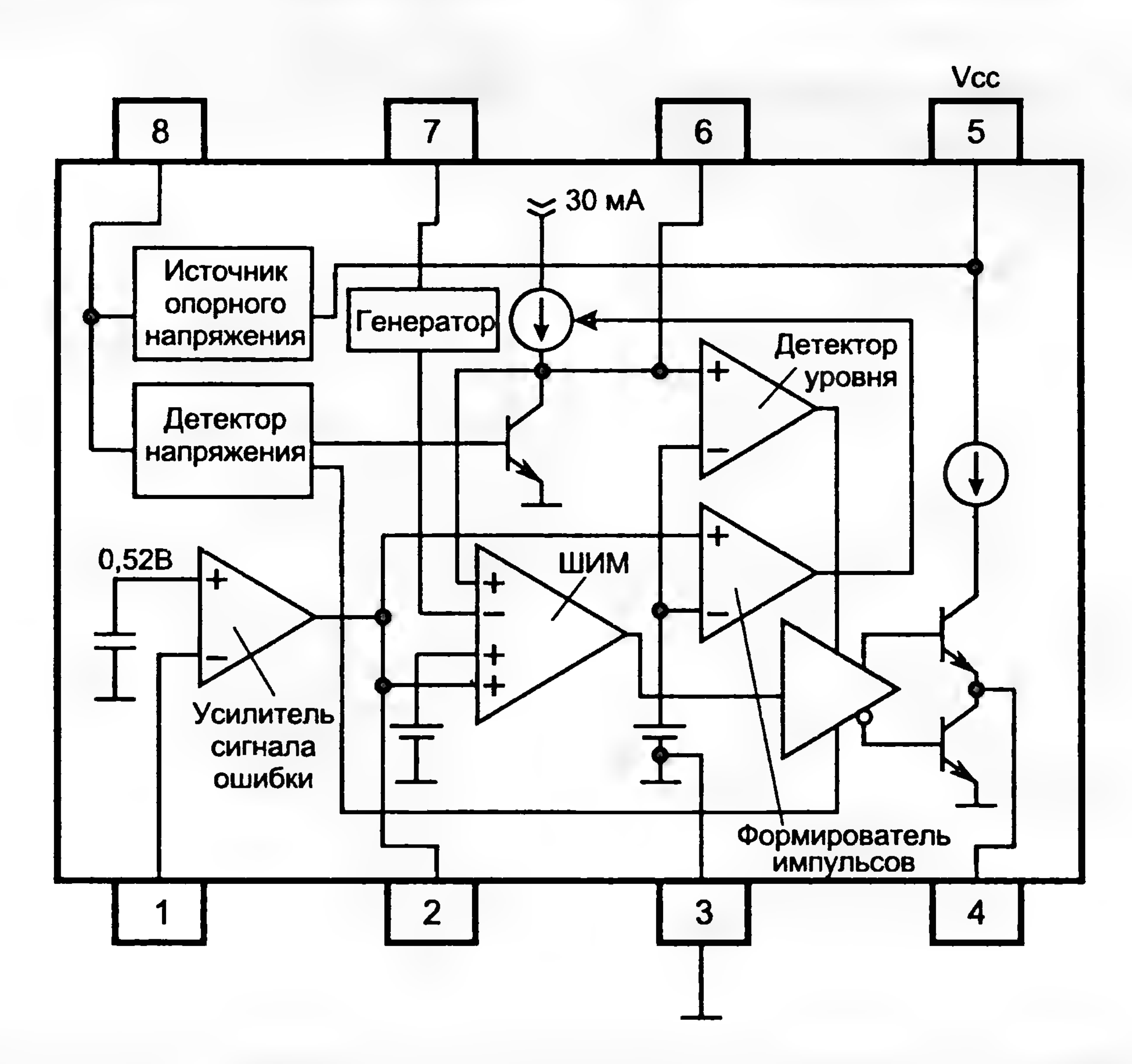


Рис. 5.2. Структурная схема интегральной микросхемы NJM2377M

питания микросхем IC902, IC1102...IC1104, IC1106...IC1108. Кроме того, из него с помощью стабилизатора на Q203, Q201 вырабатывается напряжение 8 В для питания микросхем IC303, IC901, IC903 и УПЧ звука платы ввода/вывода. Напряжение 5 В используется для питания микросхем IC901, IC2005, IC402, IC802, IC1101, IC1110, IC1105, IC1201, IC1202 и платы ввода/вывода. Из этого же напряжения с помощью стабилизатора на микросхеме IC704 вырабатывается напряжение 3,3 В для питания микросхем IC802, IC1201 и LCD-панели. Напряжение –8 В используется для питания микросхем IC1102...IC1104, IC1106...IC1109.

Структурная схема канала звука показана на рис. 5.3. Звуковые сигналы от селектора каналов, совмещенного с видеодемодулятором и демодулятором звука, A (монофонический) и SIF (сигнал ПЧ), поступают на входы звукового процессора IC901. На другие входы звукового процессора подаются сигналы от соединителей для внешних устройств AV1 и AV2, размещенные, как и селектор каналов, на плате входов/выходов. Звуковой процессор реализован на микросхеме

Рис. 5.3. Структурная схема канала звука

фирмы Micronas MSP34xx и в спецификации SHARP обозначается IX3371CE. Ее структурная схема показана на рис. 5.4.

Звуковой процессор осуществляет демодуляцию стереофонических звуковых сигналов, переключение линейных звуковых сигналов, формирование и регулирование сигналов левого и правого каналов, а также дополнительного сигнала Subwoofer. На входе звукового процессора все аналоговые сигналы оцифровываются, и дальнейшие преобразования и их регулировки производятся в цифровом виде. Соответственно на выходе процессора сформированные цифровые сигналы преобразуются в аналоговые. Управление процессором осуществляется по цифровой шине I²C. Сигналы с линейных выходов звуково-

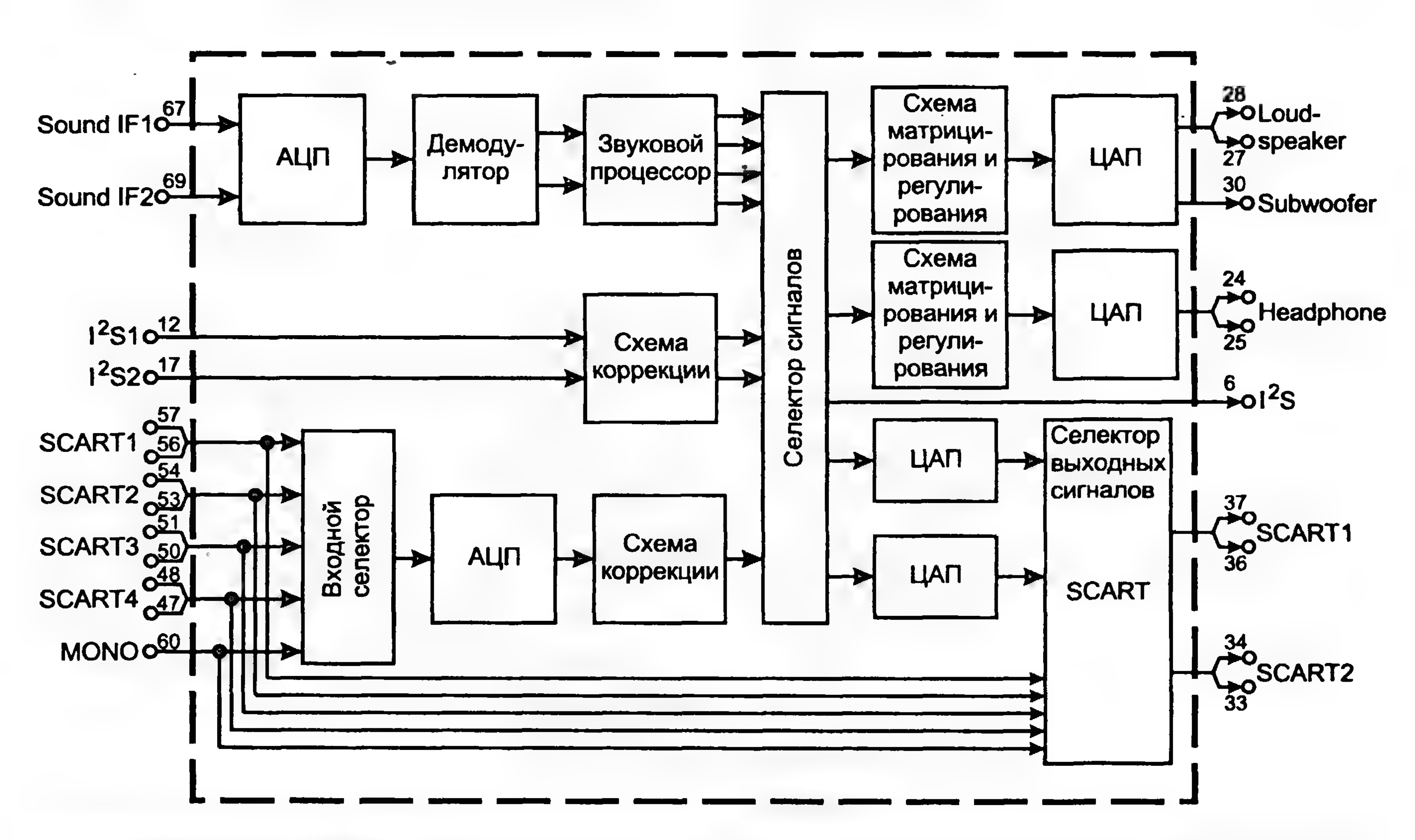


Рис. 5.4. Структурная схема интегральной микросхемы IX3371CE (MSP34xx)

го процессора через буферные каскады микросхемы IC902 поступают на соединитель AV OUT. Регулируемые звуковые сигналы с выходов процессора через фильтры НЧ (IC903) и схему перекрестного переключения сигналов (IC303) поступают на сдвоенный УНЧ микросхемы IC301.

В канале обработки видеосигнала осуществляется формирование цифровых RGB-сигналов и синхросигналов для LCD-панели. Структурная схема канала обработки видеосигнала приведена на рис. 5.5.

Видеосигналы, один от селектора каналов (TV), другой от видеовхода (V1), поступают на переключатель, выполненный на микросхеме IC402 (NJM2235M). Один из видеосигналов с выхода переключателя подается на один из аналоговых входов видеопроцессора IC802 (VPC3230D). На другие аналоговые входы поступают сигналы с соединителя S-VHS и AV2. Видеопроцессор осуществляет обработку входных видеосигналов, осуществляя их оцифровку, разделение сигналов яркости и цветности, декодирование сигналов цветности PAL/NTSC/SECAM, регулировку, формирование цифровых 8-битных сигналов яркости и чередующихся сигналов цветности. Кроме того, видеопроцессор формирует сигналы синхронизации разверток и видеосигнал для подачи на соединитель, предназначенный для подключения внешних устройств. Управление видеопроцессором IC802 осуществляется по цифровой шине I²C. Структурная схема видеопроцессора приведена на рис. 5.6.

Необходимые сигналы для работы LCD-панели формируются процессором LCD на микросхеме IC1201. На выходе этой микросхемы вырабатываются 6 битные сигналы RGB, а также сигналы синхронизации. Для формирования полного кадра изображения используется внешняя микросхема памяти IC1202. Управление пикселами LCD-панели осуществляется сигналами, поступающими на драйверы столбцов и строк. Если для драйвера столбцов используются сигналы, вырабатываемые схемой формирования сигналов разверток по столбцам на микросхемах IC1102...IC1108, IC1110, то для управления строками сигналы вырабатываются драйверами самой панели.

Питание ламп подсветки LCD-экрана осуществляется переменным напряжением, формируемым DC/AC преобразователем. Отключение и включение ламп осуществляется по сигналу процессора LCD.

Система управления телевизором формирует цифровые управляющие команды для различных узлов аппарата (рис. 5.7). Основу системы управления составляет микроконтроллер IC2001. Значения оперативных регулировок и настроек хранятся в энергонезависимой памяти на микросхеме IC2004. Синхронизация микроконтроллера осуществляется синхроимпульсами, вы-

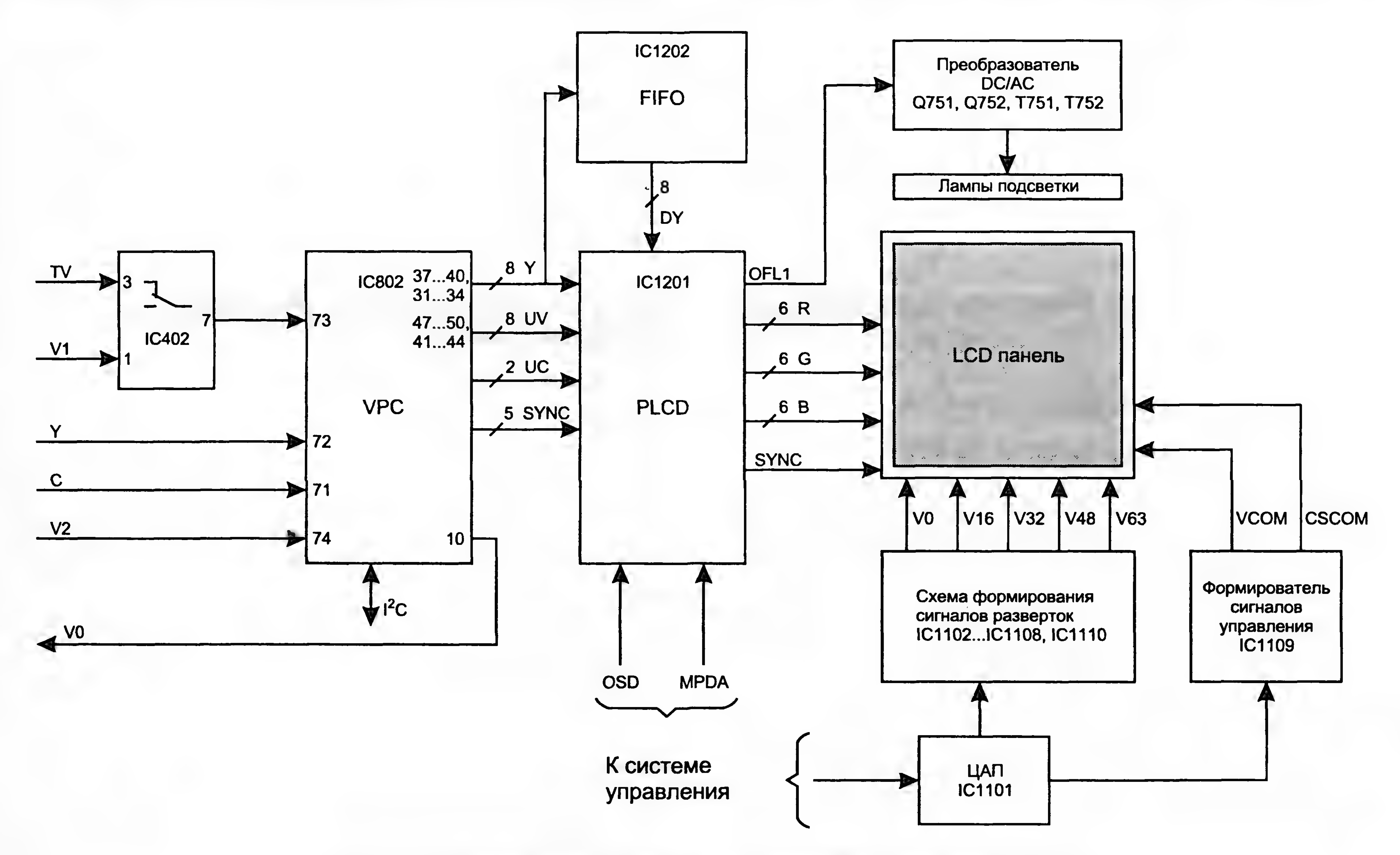


Рис. 5.5. Структурная схема канала обработки видеосигналов

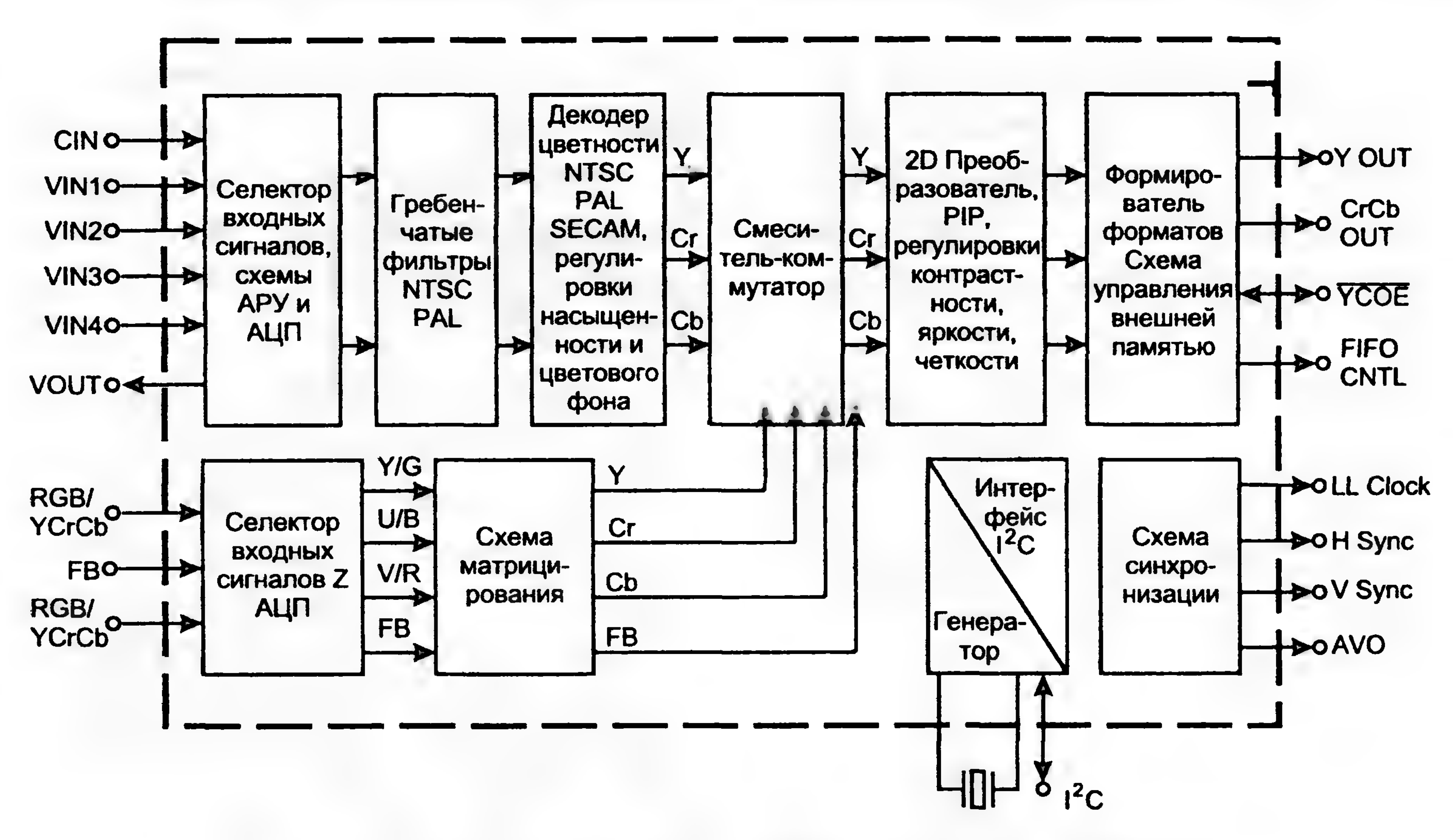


Рис. 5.6. Структурная схема видеопроцессора VPC3230D

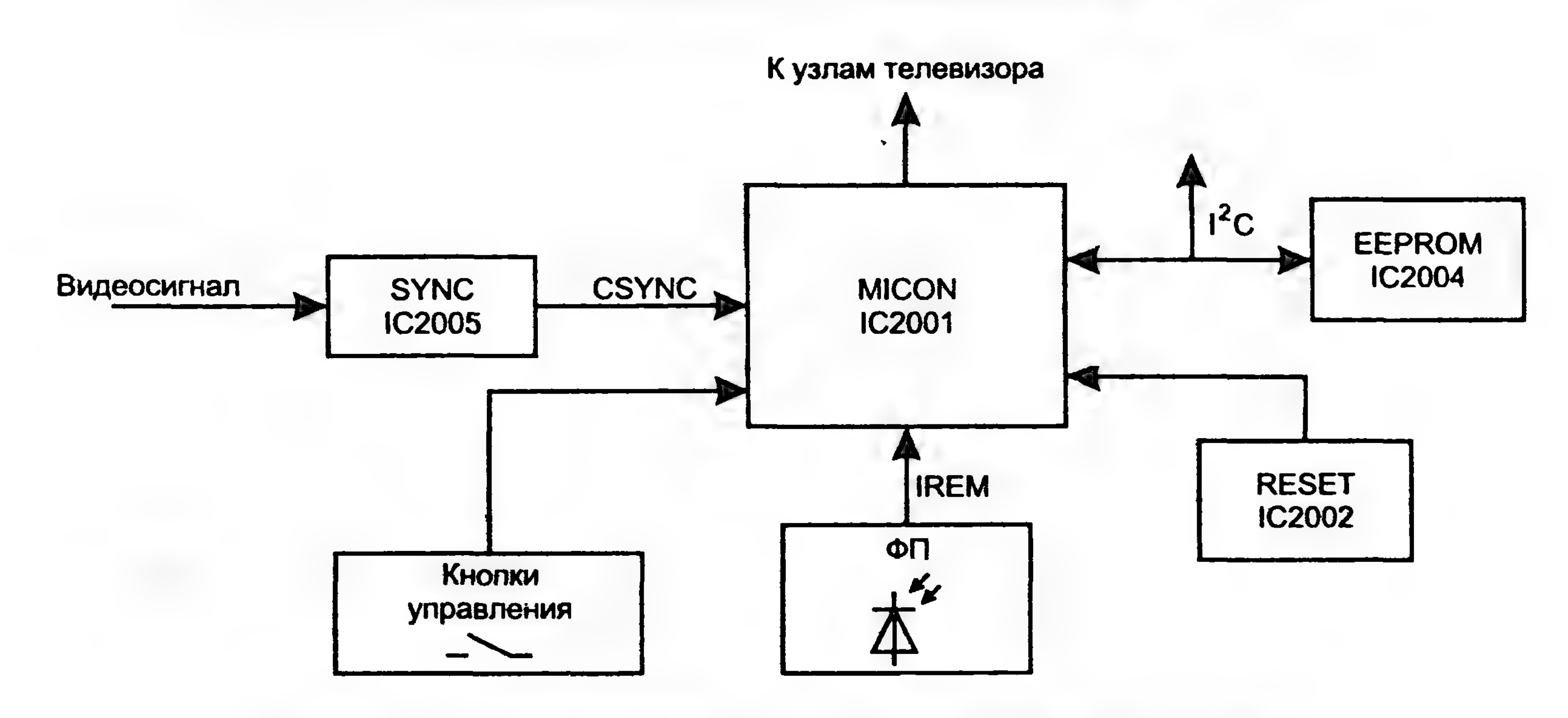


Рис. 5.7. Структурная схема системы управления

деляемыми из видеосигнала микросхемой IC2005.

Принципиальная электрическая схема телевизора приведена на рис. 5.8—5.11. Все функциональные узлы телевизора размещены на четырех печатных платах: главной, НЧ входа-выхода, панели управления и фотоприемника.

Типовые неисправности телевизора и их устранение

Отсутствует изображение

При этой неисправности поиск ее причины следует начать с контроля наличия соответствующих сигналов на выводах микросхемы IC802. Отсутствие сигналов на выходе видеодемодулятора микросхемы, при наличии сигналов на входе, указывает на неисправность микросхемы. Если на выходе IC802 цифровые сигналы присутствуют, необходимо проверить исправность микросхемы IC1201.Об исправности этой микросхемы судят по наличию цифровых сигналов на ее выходах. В этом случае и при наличии сигналов синхронизации LCD-панели делается вывод о неисправности панели либо ее соединителей.

Отсутствует изображение вещательного ТВ и сигнала с входа AV1

В этом случае проверке подлежит микросхема IC402, для чего необходимо проконтролировать наличие сигналов на ее входах и выходах. В том случае, если выходные сигналы имеются, проверяют IC802 и цепи прохождения сигнала до выв. 73 этой микросхемы.

Отсутствует изображение сигналов вещательного ТВ

Начать поиск неисправности в этом случае следует с проверки напряжения на выв. 6, 7 и 9 селектора каналов. Отсутствие какого-либо из этих напряжений указывает на неисправность цепей питания телевизора. При наличии же их следует проверить присутствие видеосигнала на выв. 19 селектора. Отсутствие сигнала указывает на неисправность селектора каналов либо его внешних элементов. В том случае, если видеосигнал на выв. 19 имеется, нужно проверить, имеется ли сигнал на выв. 1 микросхемы IC402. Отсутствие сигнала указывает на неисправность цепи его прохождения. Если сигнал на выв. 1 IC402 присутствует, необходимо проконтролировать сигналы управления на выходе IC2001

(выв. 65 и 66) и соответствие их уровней выбранному режиму. После этого делается вывод о исправности микросхем IC402 или IC2001.

Отсутствует изображение сигнала с входа AV1

В этом случае необходимо проверить наличие сигнала на выв. 3 микросхемы IC402. Его отсутствие указывает на неисправность цепи, по которой он проходит. Если сигнал на выв. 1 IC402 имеется, необходимо проверить сигналы управления на выходе IC2001 (выв. 65 и 66) и соответствие их уровней выбранному режиму. После этого делается вывод о исправности микросхем IC402 или IC2001.

Отсутствует изображение сигнала с входа AV2

Поиск неисправности следует начать с контроля наличия видеосигнала на выв. 74 микросхемы IC802. Его отсутствие указывает на неисправность цепи, по которой он проходит, и соединителей, наличие — на неисправность микросхемы IC802.

Отсутствует изображение сигнала с входа S-VHS

Прежде всего, необходимо проконтролировать наличие видеосигнала на выв. 72 микросхемы IC802. Его отсутствие указывает на неисправности цепи его прохождения или соединителей, а наличие — на неисправность микросхемы IC802.

Отсутствуют изображение и звук

В этом случае необходимо сначала проверить исправность предохранителей F3701 и F3702, расположенных на плате входов/выходов. Если перегорел предохранитель, нужно искать короткое замыкание в цепи питания. При отсутствии замыкания после замены предохранителя работоспособность телевизора должна восстановиться. В случае наличия замыкания в цепях питания проверке на короткое замыкание подлежат: первичная обмотка трансформатора T701, транзисторы Q701, Q710 и выключатель питания S4701. Неисправный элемент необходимо заменить.

Если предохранители исправны, необходимо проверить наличие напряжений на вторичных обмотках трансформатора T701. Их отсутствие указывает на неисправность первичной обмотки трансформатора T701, предохранителей FB708, FB709, микросхемы IC702, транзистора Q702. При наличии же напряжений на вторичных обмотках T701 проверке подлежат цепи формирования и стабилизации выпрямленных напряжений.

Изображение видно только при внешней подсветке (не горят лампы подсветки LCD-панели)

Поиск неисправности начинают с проверки состояния предохранителя F3751, расположенного на плате входов/выходов. После замены неисправного предохранителя работоспособность подсветки должна восстановиться. Если предохранитель исправен необходимо проконтролировать уровень сигнала на выв. 34 микросхемы IC1201. Низкий уровень сигнала указывает на неисправность IC1201 или ее внешних элементов и цепей. В том случае если на выв. 34 имеется высокий уровень сигнала — проверке подлежит преобразователь напряжения для питания ламп. Для этого прежде всего следует проверить осциллографом наличие напряжений на трансформаторах T751, T752. Их отсутствие указывает на неисправность элементов Q751, Q752, Q753, T751, T752, а наличие — на неисправность лампы.

Отсутствует звук при прослушивании через громкоговорители

В этом случае начать поиск неисправности следует с контроля сигнала блокировки звука на выв. 53 микросхемы IC2001. Высокий уровень соответствует режиму блокировки и необходимо проверить режимы системы управления и установки сервисного меню. При низком уровне на выв. 53 IC2001 нужно проконтролировать цепи прохождения звуковых сигналов. Проверка состоит в контроле наличия сигналов на выв. 5 и 8 микросхемы оконечного усилителя IC301. При отсутствии сигналов на этих выводах необходимо проверить наличие сигналов на выв. 1 и 7 микросхемы IC903. Их отсутствие указывает на неисправность микросхем IC901, IC903 или их внешних элементов и цепей. В том случае, если сигналы на этих выводах имеются, нужно проконтролировать работоспособность переключателя сигналов на IC303.

Наличие сигналов на выв. 5 и 8 микросхемы IC301 при их отсутствии на выв. 2 и 11 указывает на неисправность микросхемы либо ее внешних цепей.

Отсутствует звук при прослушивании через головные телефоны

Поиск неисправности начинают с контроля уровня сигнала на выв. 55 микросхемы IC2001. Высокий уровень при подключенных головных телефонах указывает на неисправность цепи детектора головных телефонов на Q306 или гнезда

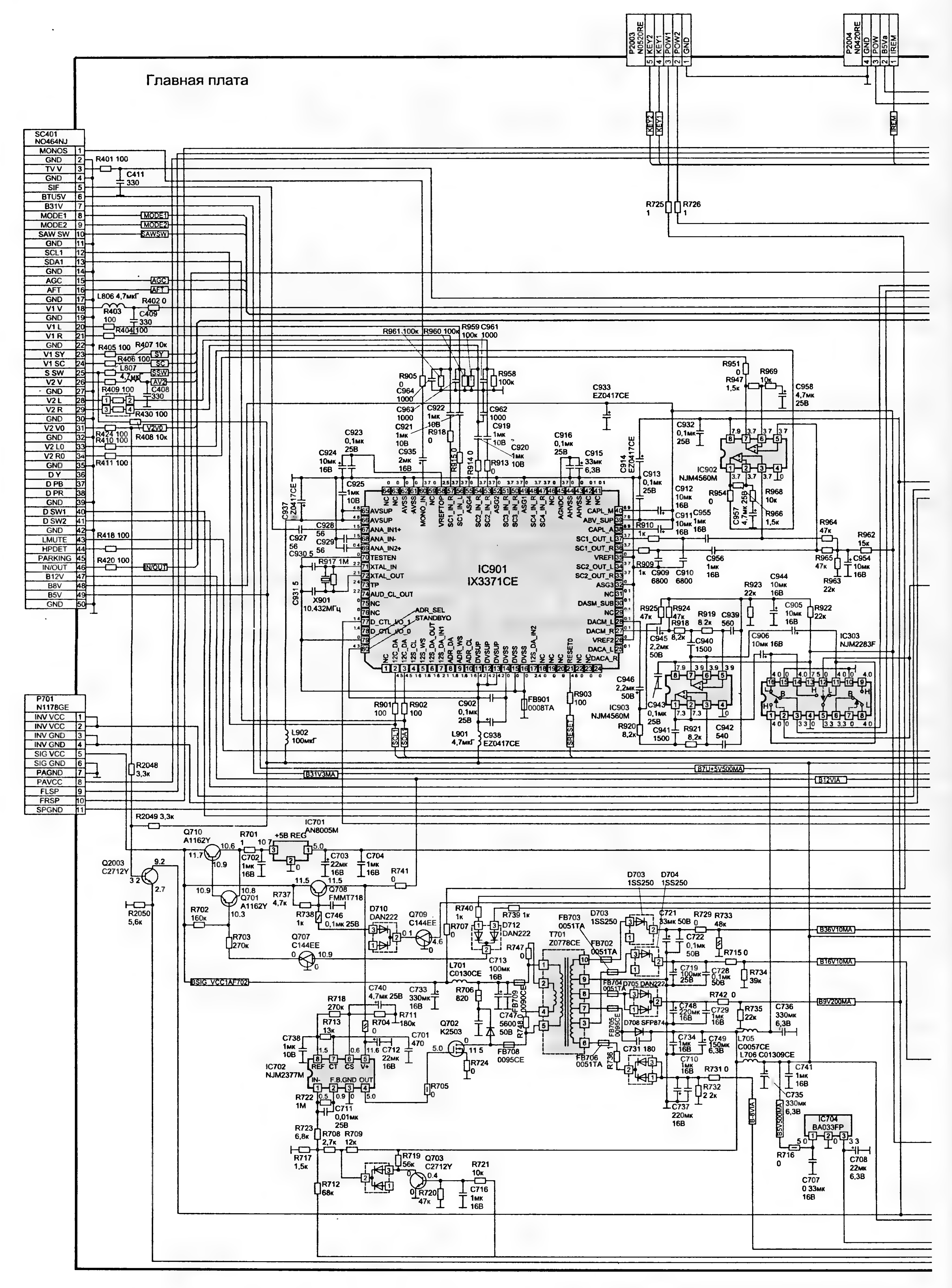
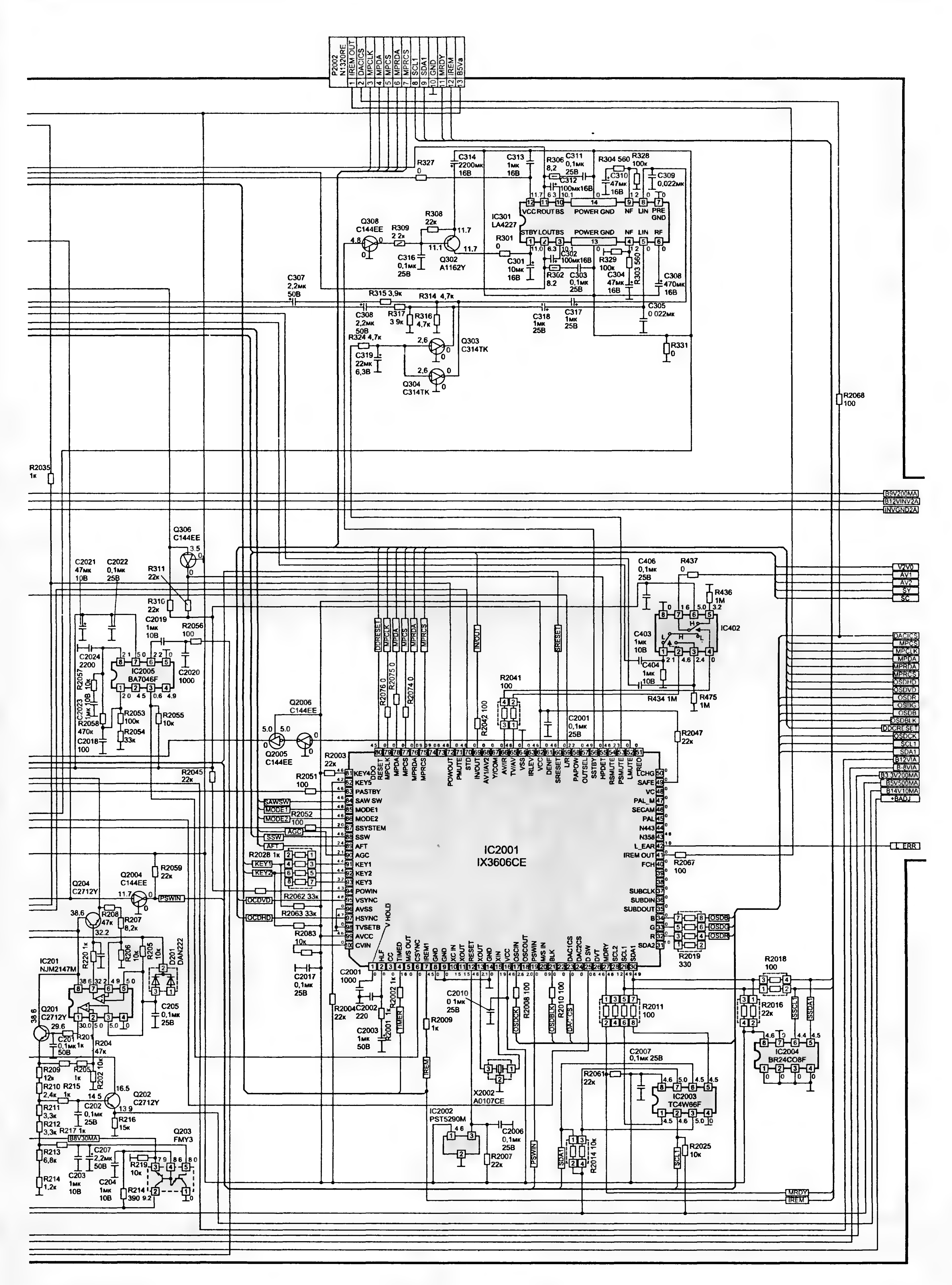


Рис. 5.8. Принципиальная электрическая схема



главной платы

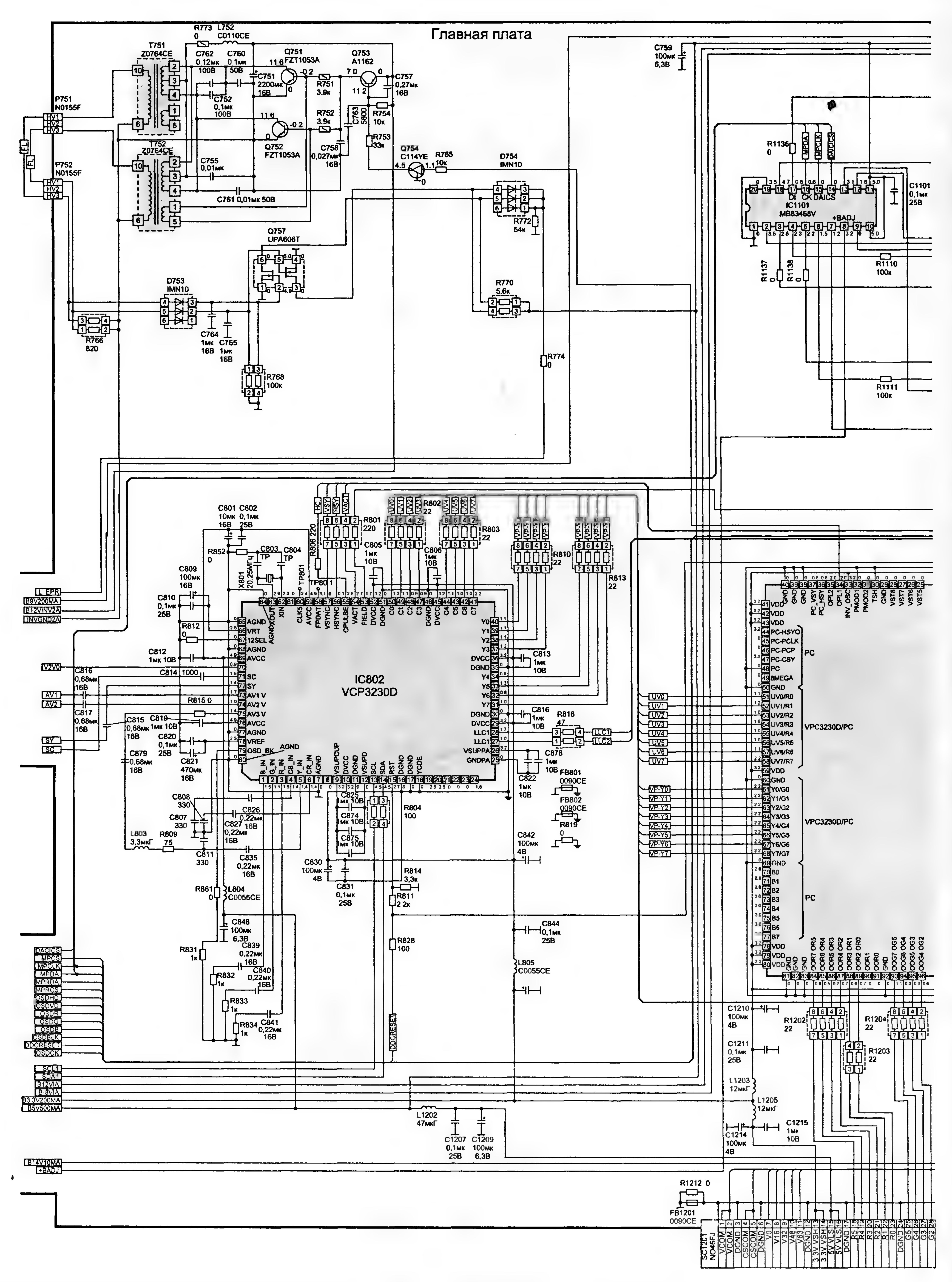


Рис. 5.8. (продолжение)

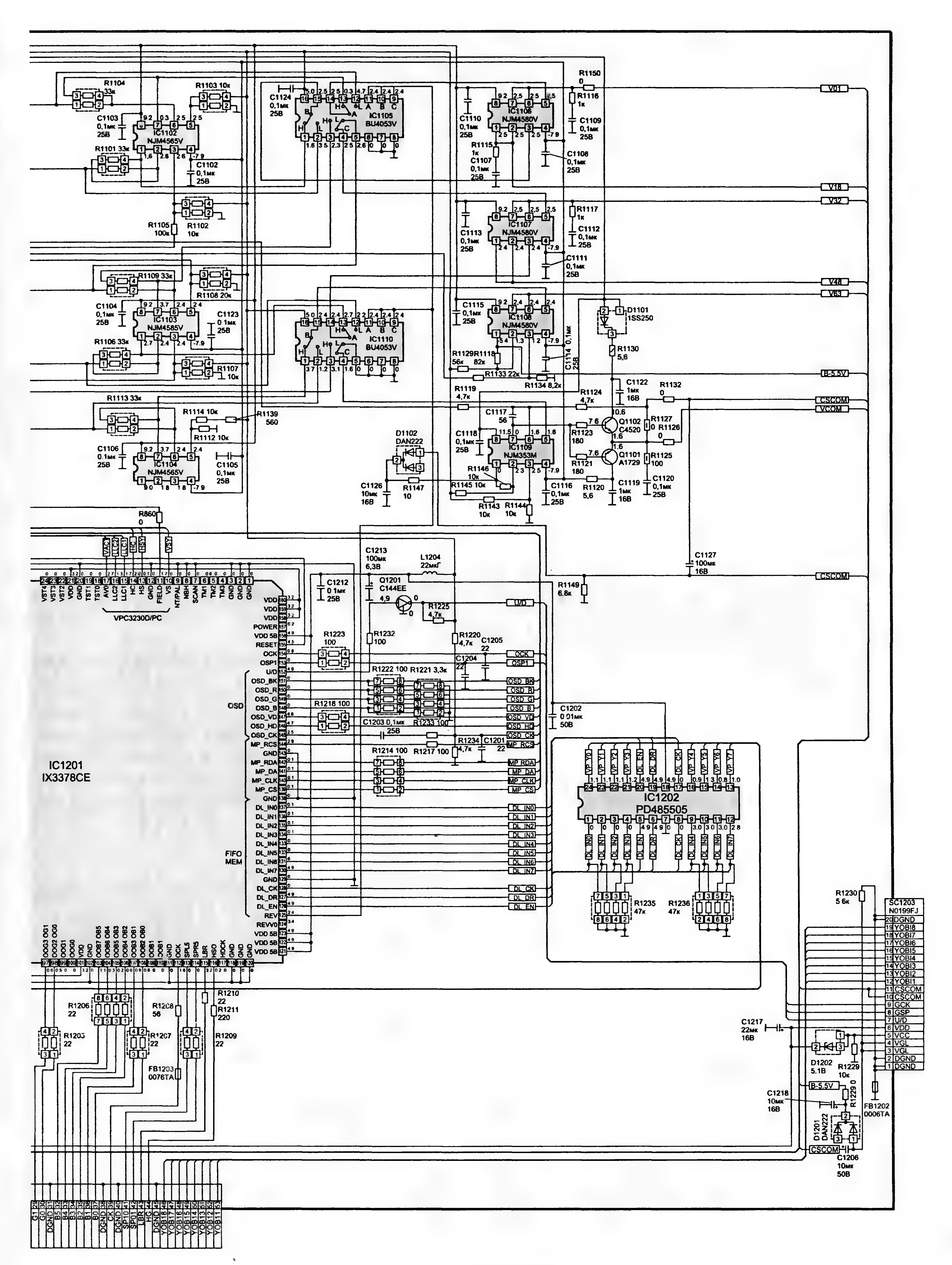


Рис. 5.8. (окончание)

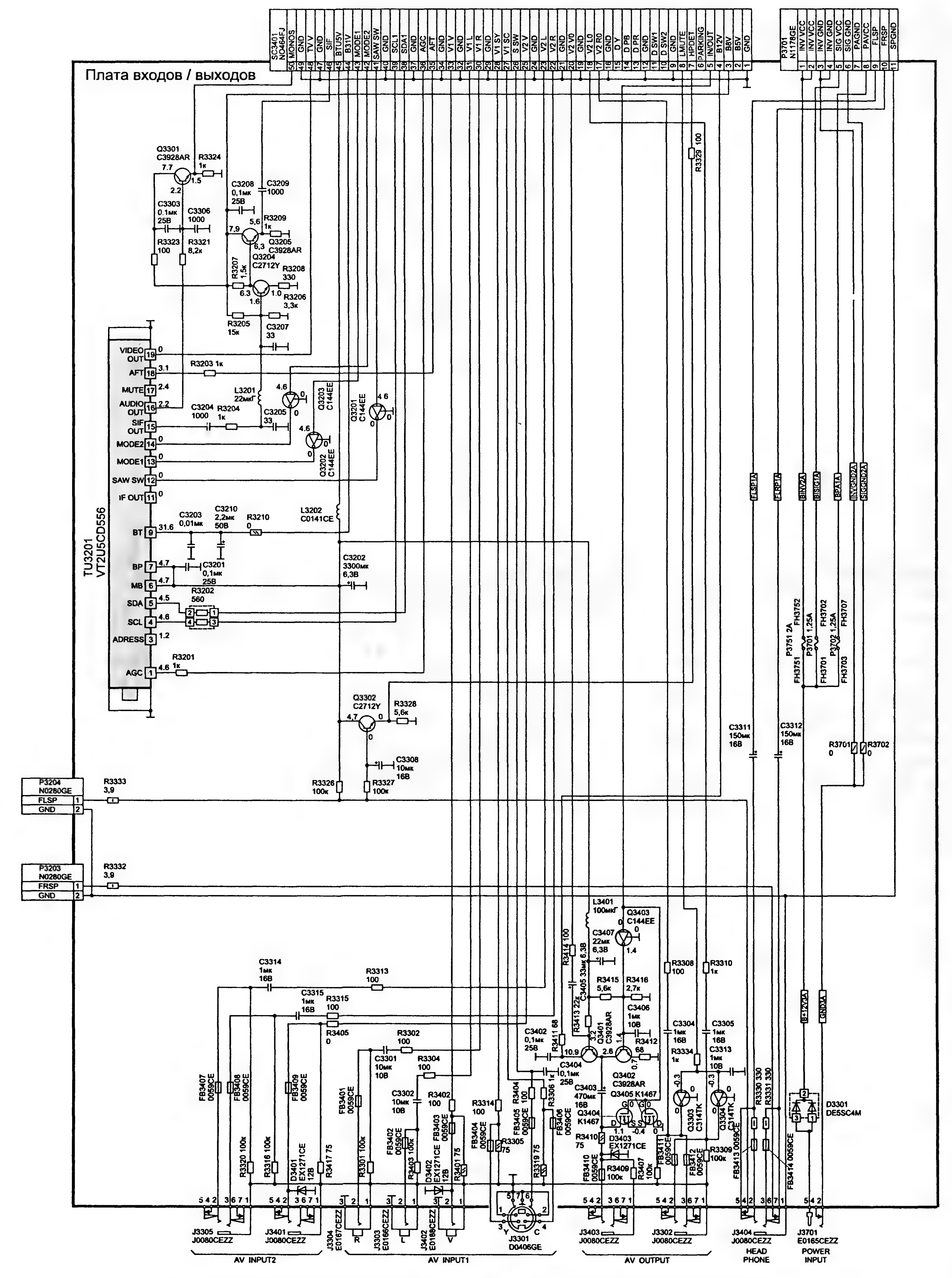


Рис. 5.9. Принципиальная электрическая схема платы НЧ входа-выхода

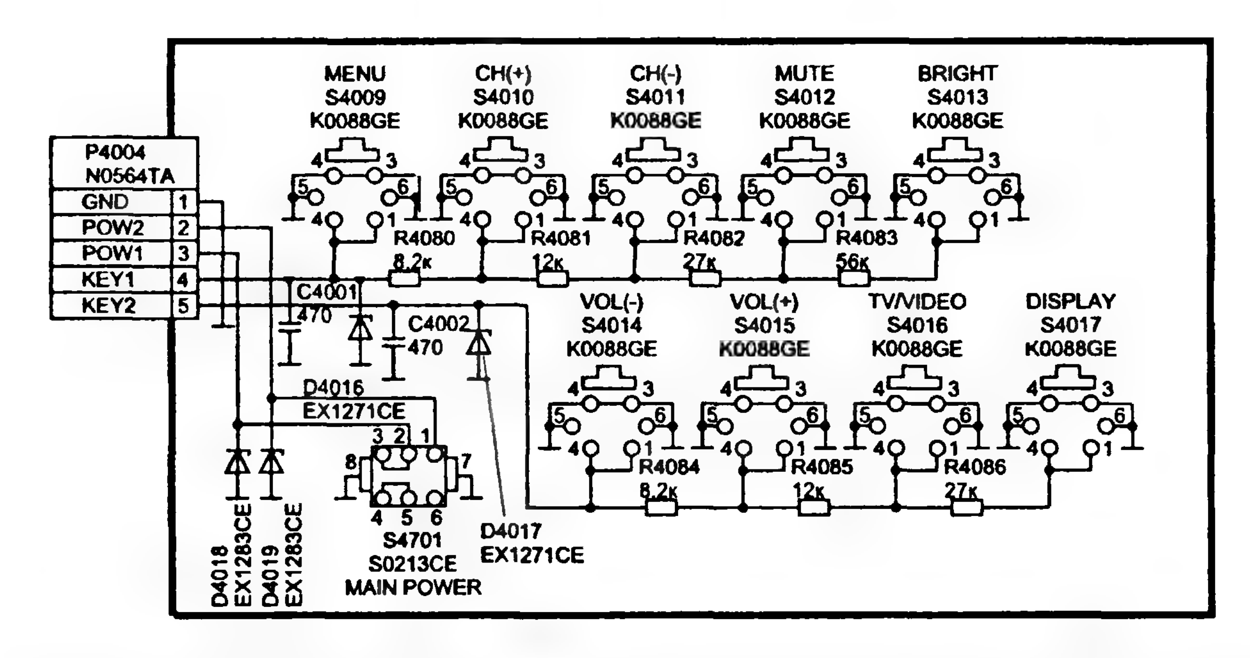


Рис. 5.10. Принципиальная электрическая схема панели управления

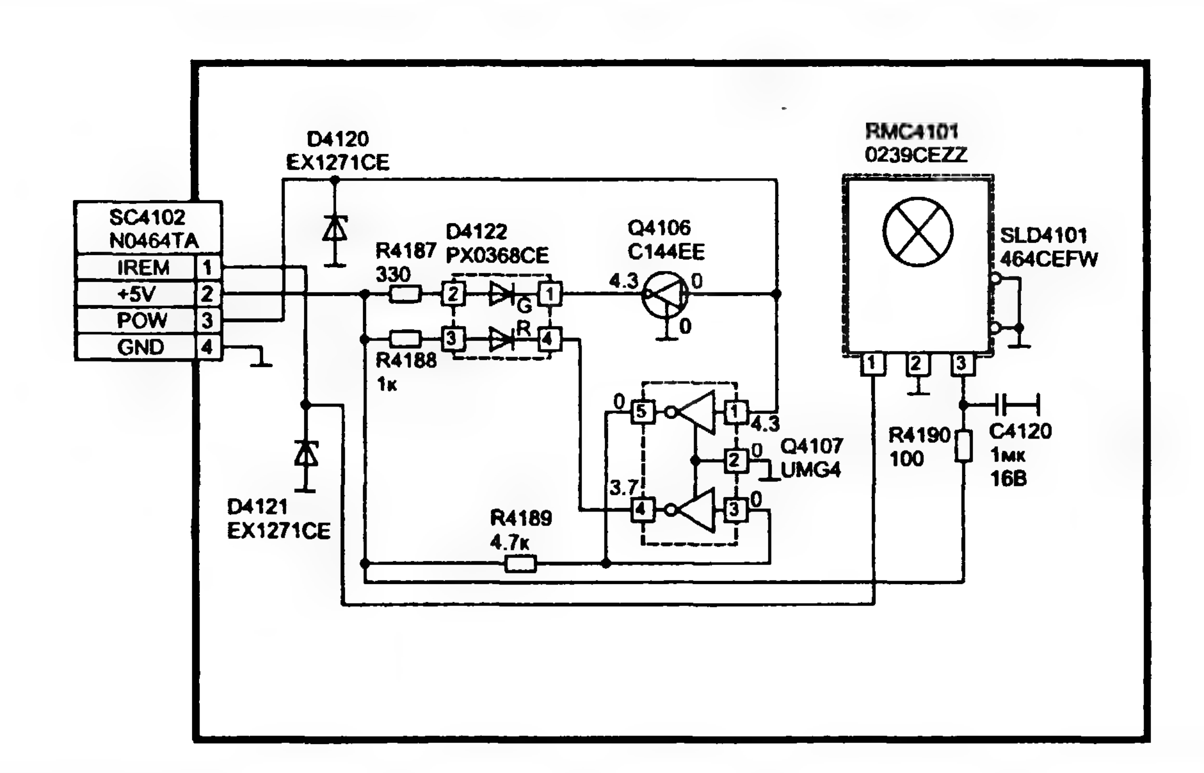


Рис. 5.11. Принципиальная электрическая схема платы фотоприемника

J3404. Низкий уровень указывает на неисправность головных телефонов либо цепи их подключения.

Отсутствует звук на линейном выходе

В этом случае поиск неисправности начинают с контроля сигнала блокировки на выв. 52 микросхемы IC2001. Высокий уровень указывает на активизацию режима блокировки. При этом нужно проверить установки параметров в меню. Низкий уровень указывает на неисправность цепи прохождения линейных сигналов. Проверке подлежит микросхема IC902 и ее внешние цепи.

Отсутствует звук при приеме вещательного ТВ

Поиск начинают с контроля сигнала на выв. 16 селектора каналов. Отсутствие сигнала указывает на неисправность селектора каналов или его внешних цепей. При наличии сигнала необходимо проконтролировать цепь прохождения сигнала до выв. 60 микросхемы IC901.

Глава 6. Телевизоры Vitek

Модель: VT-5005

Технические характеристики и конструкция

Основные технические характеристики телевизора приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Основные технические характеристики телевизора Vitek VT-5005

Характеристика	Описание
Системы цветности	PAL/SECAM/ NTSC
Система звука	B/G, D/K, M, I
Каналы	VHF/UHF, CATV/ HYPER
Тип/диагональ панели LCD	Цветная Активная Матрица TFT LCD/5 дюймов
Тюнер	Аналоговый, автоматическая настройка и запоминание 255 каналов
Интерфейсы	AV-IN/OUT, разъемы типа RCA
Источник питания	AC-адаптер 230 В/50 Гц DC: автомобильный аккумулятор DC: съемный блок для батарей
Дополнительные функции	Часы-будильник, календарь, игра «Тетрис», поворот изображения

Телевизор выполнен в пластмассовом корпусе, в котором размещены панель LCD, главная плата шасси, антенна, кнопки передней панели, динамическая головка, разъемы НЧ входа/выхода, внешней антенны и наушников.

Принципиальная электрическая схема телевизора приведена на рис. 6.1—6.5.

Принципиальная электрическая схема

Радиоканал

Этот узел (рис. 6.1) реализован на многофункциональной микросхеме фирмы Mitsubishi M61260FP (U7). Микросхема выполняет следующие функции:

- усиление и демодуляцию сигналов ПЧ изображения и звука;
- обработку сигнала яркости;
- выделение и декодирование сигналов цветности систем PAL/SECAM/NTSC (линии задержки сигналов яркости и цветности встроены в видеопроцессор);
- регулировку яркости, контрастности, насыщенности, цветового тона, коммутацию внешних и внутреннего источников видеосигналов;
- формирование сигналов синхронизации для кадровой и строчной разверток.

Назначение выводов микросхемы M61260FP приведено в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Назначение выводов микросхемы M61260FP

Номер вывода	Сигнал	Описание
1	V RAMP CAP	Конденсатор ГПН кадровой развертки
2	AFT OUT	Выход сигнала АПЧ
3	VIF VCC	Напряжение питания 5 В
4	SIF VCC	Напряжение питания 5 В
5	VRAMP OUT	Выход пилообразных импульсов кадровой развертки
6	VRAMP FB	Вход сигнала обратной связи кадровой развертки
7	AFC FILTER	Фильтр АПЧ
8, 9	GND	Общий
10	FBP IN	Вход СИОХ
11	H OUT	Выход импульсов запуска строчной развертки
12	DEF VCC	Напряжение питания 8 В
13	VDD DECOUPLING	Развязывающий конденсатор ГУН канала цветности
14	R OUT	Выходы видеосигналов RGB
15	G OUT	
16	B OUT	
17	HVCO FB	–

Таблица 6.2 (продолжение)

Номер вывода	Сигнал	Описание
18	MONITOR OUT	Выход контрольного сигнала на соединитель CN301
19	INV. FBP-OUT	Выход строчных синхроимпульсов для синхронизации OSD
20	VP OUT	Выход кадровых синхроимпульсов для синхронизации OSD
21	B-IN	Входы внешних видеосигналов RGB
22	G-IN	
23	R-IN	
24	FAST BLANK	Вход «врезки» внешнего сигнала RGB
26	SDA	Шина данных интерфейса I^2C
27	SCL	Шина синхрогнизации интерфейса I^2C
28	P-ON CONT	Вход сигнала включения/выключения источника питания
29	FSC OUT	Выход стробимпульсов
30	MCU RESET	Выход сигнала инициализации микроконтроллера
31	Y SW OUT	Выход ПТЦС
32	MCU 5.7B	Выход стабилизатора +5,7 В (напряжение питания микроконтроллера и ЭСППЗУ)
33	ABCL	Вход схемы ограничения тока лучей
34	X-TAL	Кварцевый резонатор 4,43 МГц канала цветности
35, 36	GND	Общий
37	CHROMA APC FILTER	Фильтр блока цветности
38	EXT/C IN	Вход внешнего видеосигнала/сигнала цветности
39	DRIVER VCC	Напряжение питания 5 В
40	V/C VCC	Напряжение питания 5 В
41	TV/Y IN	Выход для управлениия стабилизатором напряжения 5 В
42	VREG VCC	Напряжение 9 В для питания внутренних стабилизаторов
43	DDS FILTER	Фильтр ГУН канала цветности
44	HI VCC	Напряжение питания генератора строчной развертки (8 В)
45	SECAM BELL FB	Конденсатор клеш-фильтра сигнала SECAM
46	SECAM PLL FB	Фильтр ФАПЧ декодера SECAM
47	8.7B	Выход стабилизатора напряжения 8,7 В
48	CARRIER OUT	Выход сигнала поднесущей цветности
49	5.7B	Выход стабилизатора напряжения 5,7 В
50	SIF FB	Вход усилителя-ограничителя ПЧ звука
51	AUDIO OUT	Выход звукового сигнала
52	AUDIO BYPASS	Фильтр звукового тракта
53	EXT AUDIO IN	Вход внешнего звукового сигнала
54	FM DETECT OUT	Выход FM-демодулятора звукового сигнала
55	VIF VCO-FB	Фильтр ГУН
56	SIF VIF GND	–

Таблица 6.2 (окончание)

Номер вывода	Сигнал	Описание
57	Y SW OUT	Выход ПТЦС
58	VIF VIDEO OUT	Выход видеотдетектора
59	RF AGC OUT	Выход ВЧ АРУ для тюнера
60	VIF APC FILTER	Фильтр схемы АПЧ видеотракта
62	IF AGC FILTER	Конденсатор постоянной времени АРУ
63	VIF IN	Вход 1 сигнала ПЧ
64	VIF IN2	Вход 2 сигнала ПЧ

Телевизионный сигнал поступает на антенный вход аналогового тюнера Т3 (рис. 6.1). Тюнером управляет микроконтроллер (МК) U2 (рис. 6.2).

Сигналы выбора диапазона с выв. 7—9 МК через транзисторные ключи Q2-Q4 поступают на выв. 3—5 тюнера. Напряжение ВЧ АРУ формируется соответствующей схемой в составе микросхемы U7 и с ее выв. 59 подается на выв. 1 тюнера. Напряжение настройки для тюнера формируется схемой на транзисторе Q1 из напряжения 33 В. Схема управляется 14-битным ШИМ в составе микроконтроллера (выв. 2). Тюнер питается напряжением 5 В от источника питания.

Сигнал ПЧ с вывода IF тюнера через предварительный усилитель на транзисторе Q12 и полосовой фильтр Z2 (CF2955M) поступает на дифференциальный вход УПЧ (выв. 63, 64 U7). После усиления и демодуляции ПЦТС поступает на подается на вход переключателя видеосигналов «внутренний/внешний» — выв. 41 U7. На выв. 38 микросхемы подается внешний видеосигнал с разъема J3. Выбранный МК по цифровой шине I^2C видеосигнал обрабатывается в каналах яркости и цветности видеопроцессора и поступает на выход микросхемы — выв. 14—16, а отсюда — на интерфейс LCD панели — микросхему U4 типа IR3Y26A (рис. 6.3).

Звуковой сигнал обрабатывается микросхемой U7 (рис. 6.1). Выходной сигнал тракта подается на вход переключателя «внутренний/внешний» в составе этой миркосхемы. На второй вход переключателя (выв. 53) подается звуковой сигнал с разъема НЧ входа J3. Выбранный МК по интефейсу I^2C звуковой сигнал подается выв. 51 микросхемы, а отсюда — на вход УМЗЧ — выв. 3 U8 (NJM386B). Это усилитель с выходной мощностью до 1 Вт, работающий в диапазоне питающих напряжений 4...18 В с низким током покоя (6 мА) и с регулируемым усилением (по напряжению — 26...46 дБ). Выходной сигнал снимается с выв. 5 U8 и через разъем CN5 подается на динамическую головку или через разъем J5 — на наушники.

Рис. 6.1. Принципиальная электрическая схема радиоканала

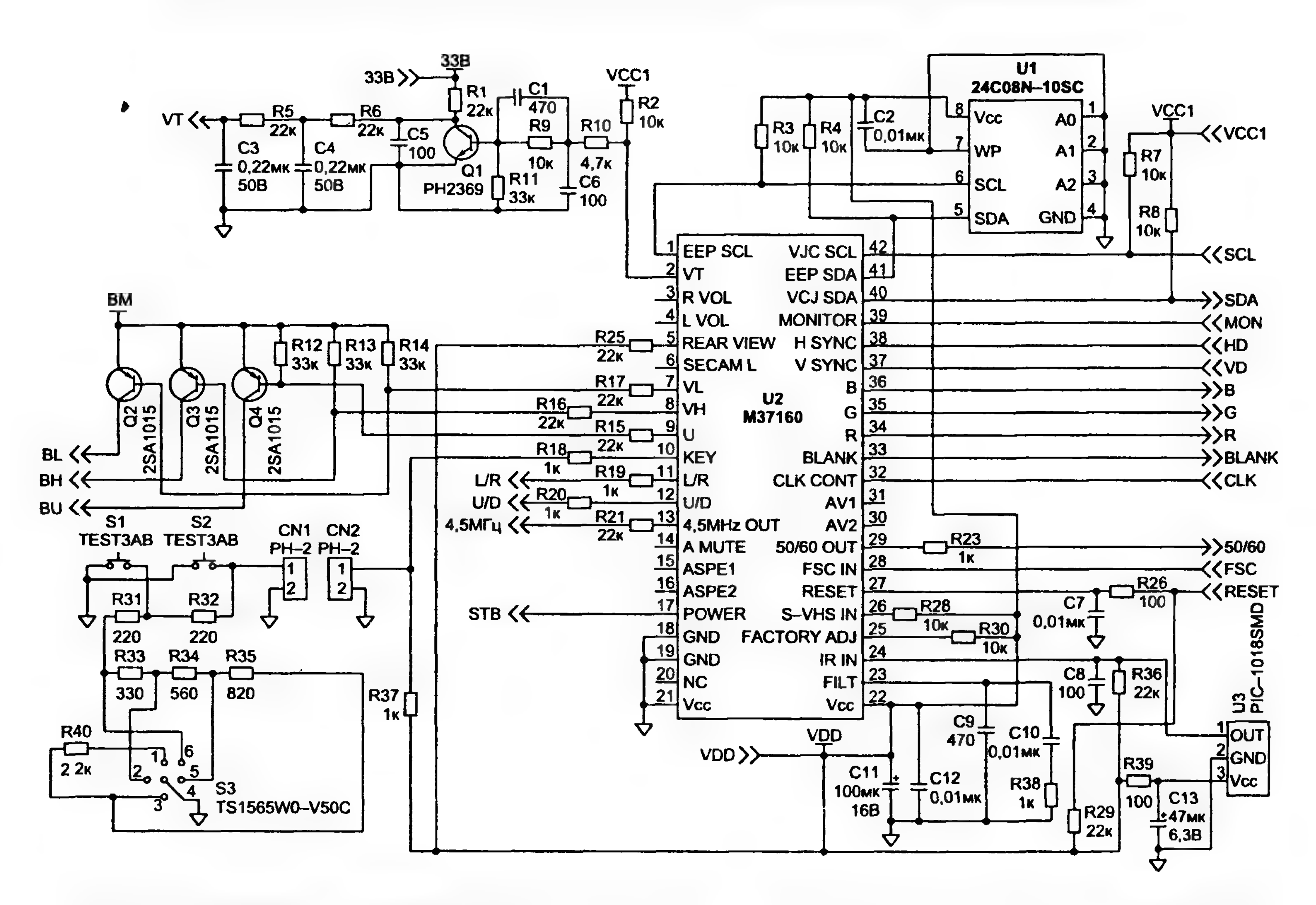


Рис. 6.2. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер M37160

Микросхема УМЗЧ питается напряжением +12 В (выв. 6) от источника питания.

Интерфейс панели LCD

Микросхема U4 согласует выходы видеопроцессора U7 с входами LCD панели. В состав микросхемы входят: стабилизатор, синхроселектор, 2-х входовый переключатель сигналов RGB, три видеоусилителя с регулируемым усилением, схемы фиксации уровня черного в выходных сигналах и схема гамма-коррекции. Входные сигналы микросхемы — RGB-сигналы на выв. 9, 8, 6 и композитный видеосигнал на выв. 2, а выходные — RGB-сигналы на выв. 29, 32, 35 и синхроимпульсы на выв. 48.

Микросхема U4 питается от источника питания напряжениями 5 В (выв. 10) и 7,5 В (выв. 34).

Панель LCD подключается к главной плате через 20-контактный разъем CN3. Кроме видеосигналов RGB для работы панели необходимы служебные сигналы, сигналы синхронизации и питающие напряжения. Служебные сигналы формируются МК — это сигналы L/R (выв. 11), U/D (выв. 12) и 50/60 (выв. 29), подаются на кон-

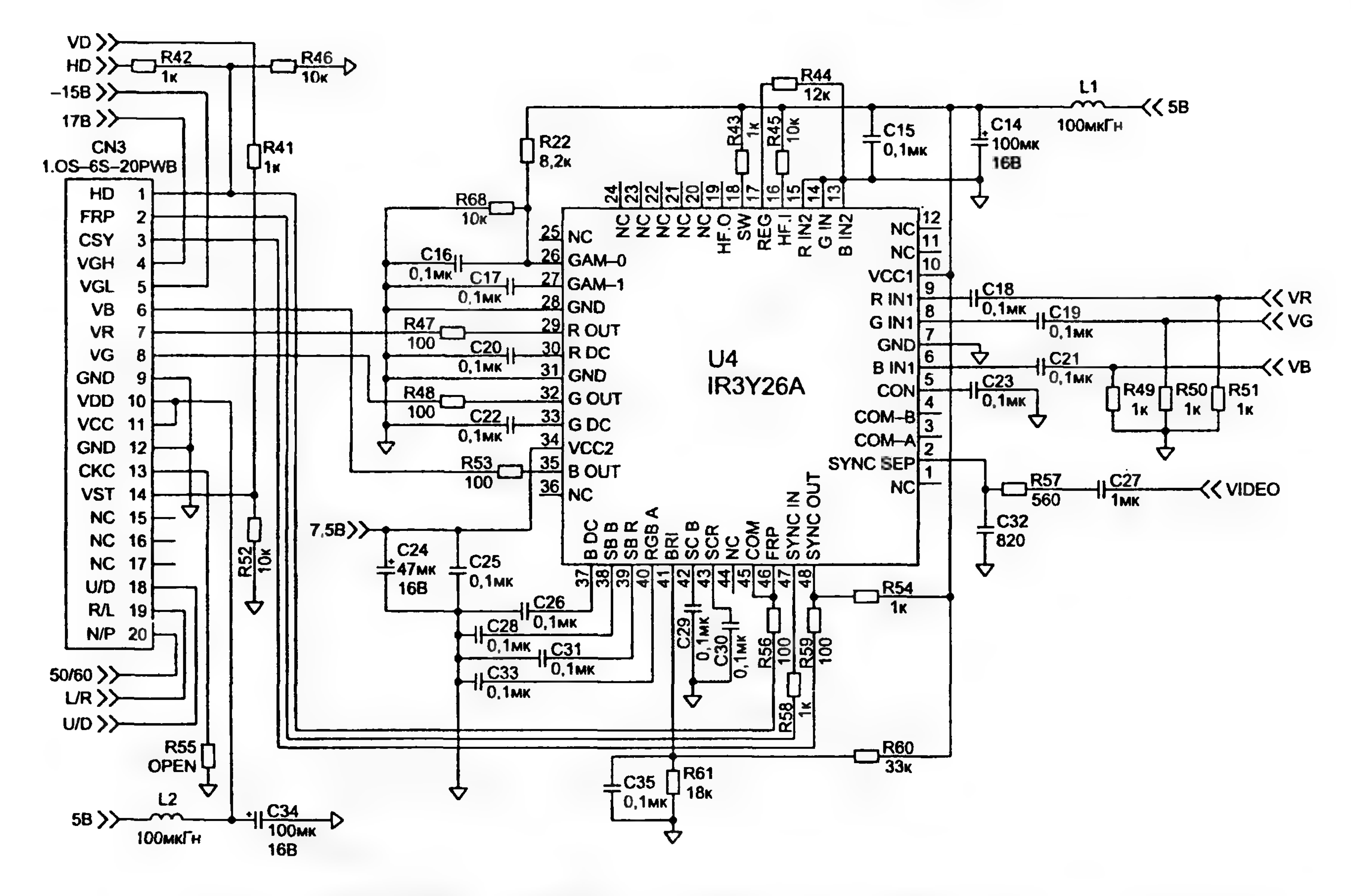


Рис. 6.3. Принципиальная электрическая схема интерфейса LCD-панели

такты 18—20 разъема CN3. Синхросигналы формируются схемой в составе микросхемы U7. Строчные и кадровые синхроимпульсы снимаются с выв. 19, 20 U7 и подаются на контакты 1, 14 разъема CN3. Питающие напряжения 17 и –15 В формируются импульсным источником и через контакты 4, 5 подаются на панель LCD.

Микроконтроллер

МК IC1 (рис. 6.2) типа M37160 фирмы MITSUBISHI управляет всеми функциональными блоками телевизора. Он реализован на 8-битном ядре по технологии CMOS и имеет, в зависимости от версии, от 32 до 60 Кбайт ПЗУ и 1452 или 1472 байта ОЗУ. В его составе имеются все стандартные блоки телевизионного контроллера: схема прерываний, таймеры, порты ввода/вывода, ШИМ, компаратор, схема OSD и т. д. МК обеспечивает сервисные регулировки телевизора на стадии его производства или после ремонта.

Работу МК обеспечивают схема сброса (находится в составе микросхемы U7, выв. 30 — выход), энергонезависимой памяти U1 и синхронизации (также в составе U7, выв. 25 — выход). МК питается напряжением 5 В от стабилизатора в составе микросхемы U7 (выв. 32) и драйвера Q10. При этом рассеиваемая МК мощность составляет всего 160...170 мВт.

Источник питания

Источник питания (рис. 6.4) формирует стабилизированные напряжения 33, 17, 7,5, 5 и –15 В, необходимые для работы узлов телевизора. Кроме того, в составе источника имеется DC/AC-конвертер для питания ламп подсветки LCD панели. Он формирует из постоянного напряжения 12 В переменное напряжение около 400 В.

Источник работает от AC/DC-адаптера 220/12 В и представляет собой DC/DC-конвертер, построенный на основе ШИМ контроллера TL3843D (U5). В микросхеме реализован наиболее популярный токовый принцип управления, который называется «запуск от таймера» (turn-on with clock). Это значит, что транзисторный ключ включается сигналом от генератора, а выключается сигналами цепей обратной связи.

В рабочем режиме микросхема питается напряжением 12 В (выв. 7) от сетевого адаптера через ключ Q7. Питающее напряжение измеряет схема контроля. Если напряжение на выв. 7 микросхемы выходит из рабочего диапазона (8,4...30 В), сигнал управления силовым ключом на выв. 6 микросхемы блокируется, и преобразователь перестает работать. Для управления преобразователем в схеме имеются цепи обратной связи по току и по напряжению. Сигнал, пропорциональный току через силовой ключ на транзисторе Q9, снимается с резисторов R77, R76 и подается на вход токового компаратора — выв. 3 микросхемы. Сигнал обратной связи по напряжению формируется делителем R78 R79 из вторичного напряжения 5 В и подается на вход усилителя ошибки — выв. 2 U5. Рабочая частота преобразователя определяется элементами C56, R59, подключенными к внешнему выводу генератора — выв. 4 и составляет около 100 кГц.

Все вторичные выпрямители источника питания реализованы по однополупериодной схеме.

В дежурном режиме DC/DC-преобразователь отключается от сетевого адаптера с помощью транзисторного ключа Q7 Q8, управляемого сигналом с выв. 17 микроконтроллера. В этом случае на микросхему U7, от стабилизатора которой питается МК, подается 12 В от стабилизатора U6

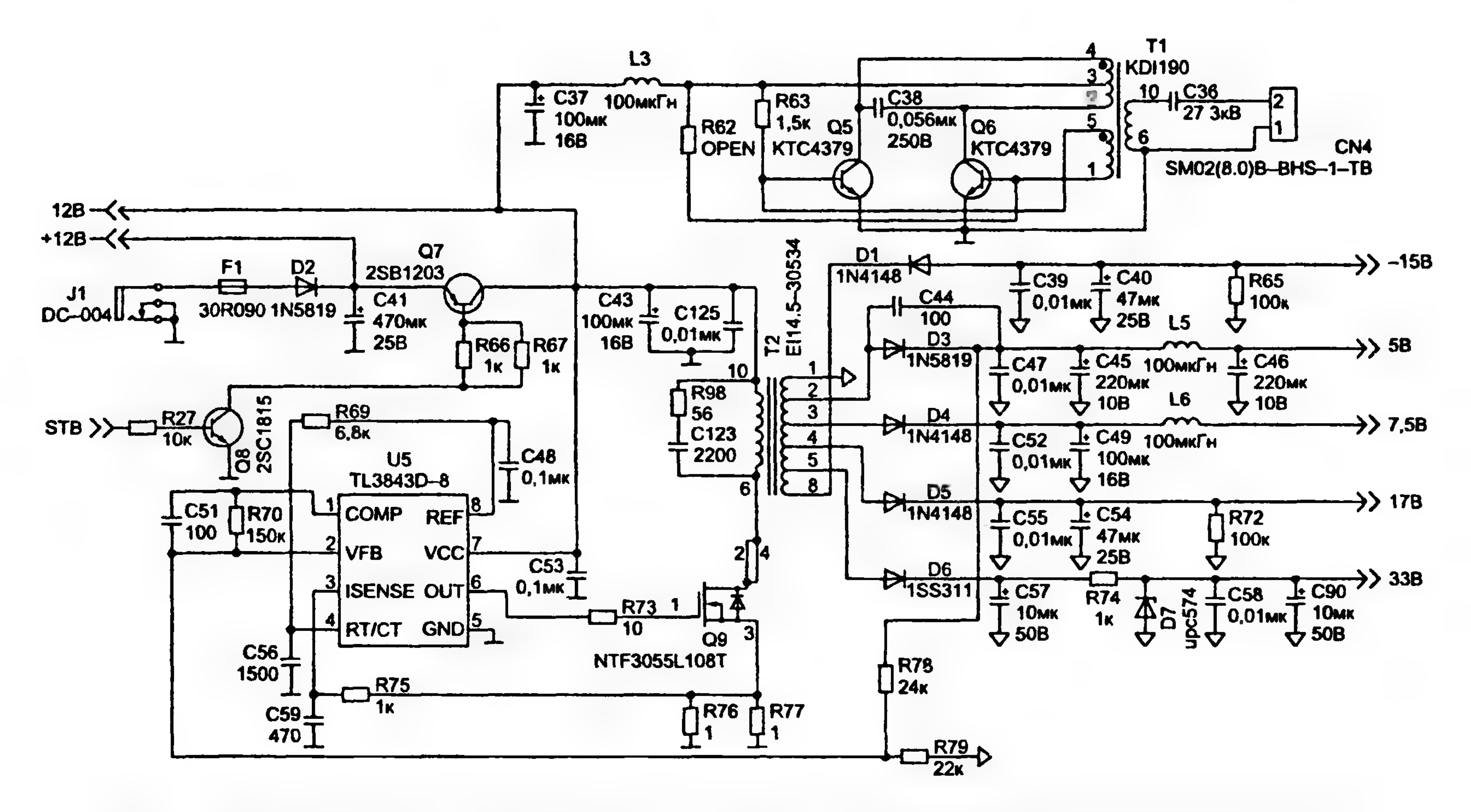


Рис. 6.4. Принципиальная электрическая схема источника питания

(78L09), подключенного к сетевому адаптеру до ключа Q7 Q8.

DC/AC-конвертер для питания ламп подсветки LCD панели построен по схеме автогенератора на элементах Q5, Q6, T1. Как и основной источник, он питается напряжением 12 В от сетевого адаптера через ключ Q7 Q8. Рабочая частота преобразователя определяется индуктивностью обмоток 1—5 и 4—2 трансформатора T1, емкостью конденсатора C38 и составляет около 50 кГц. Переменное напряжение снимается с вторичной обмотки трансформатора и через разделительный конденсатор и разъем CN4 подается на лампы подсветки, размещенные непосредственно на LCD панели.

Типовые неисправности телевизора и их устранение

Экран телевизора не светится, нет звука

Для локализации причины неисправности измеряют напряжение на разъеме J1. Если оно равно нулю или значительно меньше 12 В, то неисправен сетевой адаптер. Если напряжение в норме, измеряют напряжение на стоке силового ключа Q9. Если оно равно нулю, проверяют на обрыв обмотку 10—6 импульсного трансформатора T2, транзистор Q7 и предохранитель F1. Если предохранитель неисправен, то перед его заменой проверяют на короткое замыкание элементы Q9, C43, C125, выв. 7—5 U5, неисправные заменяют.

Если на эмиттере ключа Q7 есть напряжение 12 В, а на коллекторе отсутствует, проверяют наличие управляющего сигнала STB (напряжение 5 В) на базе транзистора Q8. Если там низкий потенциал, проверяют питание микроконтроллера U2 (5 В на выв. 22). При отсутствии питания проверяют стабилизатор U6 (рис. 6.1), микросхему U7 (на выв. 32 должно быть 5,6 В) и ключ Q10 (на эмиттере должно быть 5 В). Если питание U2 в норме, проверяют ее внешние элементы: цепь сброса (импульс отрицательной полярности поступает с выв. 30 U7 на выв. 27 U2), синхронизации (выв. 32), микросхему ЭСППЗУ U1.

Последнюю лучше проверит заменой на заведомо исправную с рабочей «прошивкой». Если все перечисленные элементы исправны, а сигнал высокго уровня на выв. 17 U2 отсутствует, заменяют эту микросхему.

Если питание ключа Q9 в норме, а выходные напряжения источника питания отсутствуют, проверяют наличие импульсов размахом 5...8 В на выв. 6 контроллера U5. Если импульсы отсутствуют, проверяют внешние элементы микросхемы R75-R77, C59, R69, C56, цепь обратной связи R78 R79, наличие опорного напряжения 2,5 В на выв. 8 U5 и делают соответствующие выводы. Если элементы исправны, проверяют вторичные цепи источника на отсутствие короткого замыкания и, если оно есть, устраняют причины.

Нет звука, изображение есть

При наличии звукового сигнала на выходе усилителя U8 (выв. 5) проверяют конденсатор C106, разъемы J5 (при частом использовании наушников «залипает»), CN5 и динамик. Если сигнал на выв. 5 U8 отсутствует, проверяют его на входе усилителя U8 (выв. 3) и на выв. 51 U7. Если сигнала нет и здесь, перед заменой микросхемы U7 проверяют ее внешние элементы, подключенные к выв. 50—52.

Нет изображения, звук есть

Проверяют наличие напряжения питания панели LCD (5, –15 и 17 В соответственно на контактах 10, 5 и 4 CN3). Затем проверяют свечение ламп подсветки. Если Они не светятся, проверяют DC/AC-конвертер на элементах Q5, Q6, T1, состояние контактов разъема CN4 и сами лампы. Если лампы подсветки работают, проверяют видеопроцессор U2 и интерфейсную микросхему

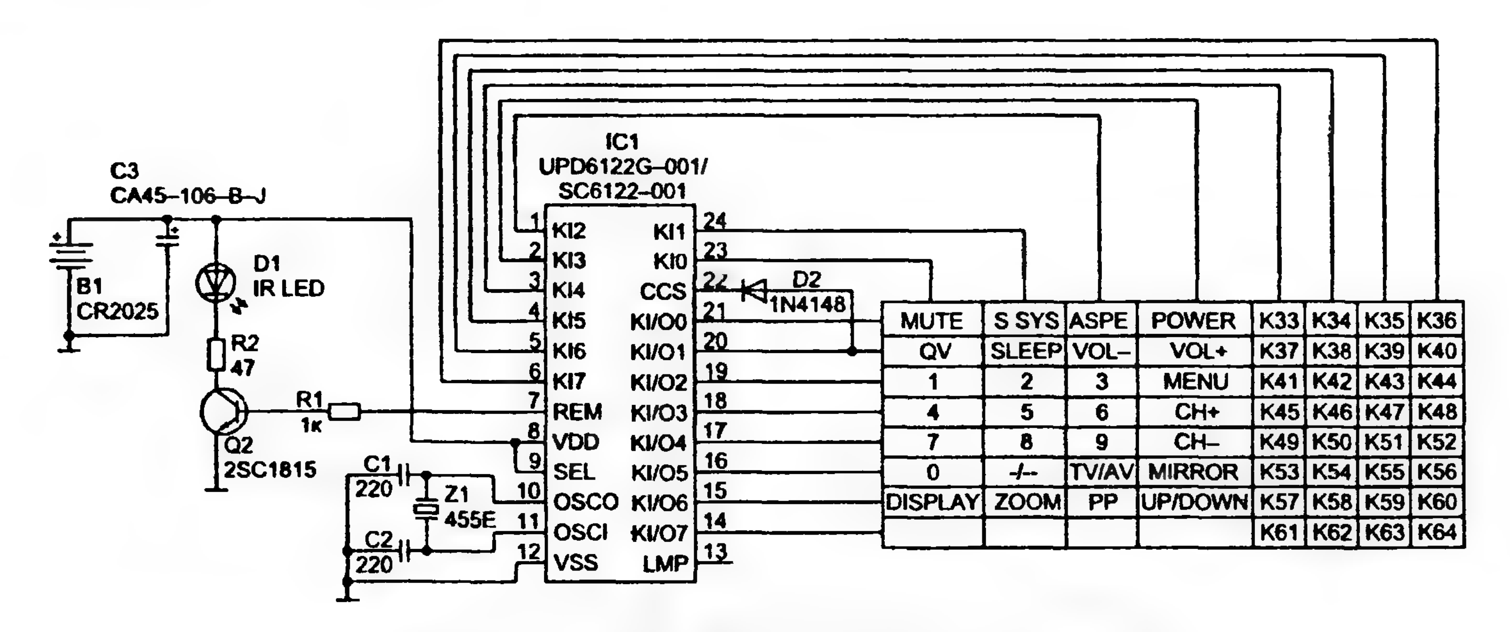


Рис. 6.5. Принципиальная электрическая схема пульта дистанционного управления

U4 (см. описание). При наличии видеосигналов на выходах микросхемы U4 заменяют панель LCD.

Есть изображение экранного меню, а изображение телевизионной программы отсутствует

Проверяют радиоканал. Для этого удобнее всего использовать генератор телевизионных сигналов. Сигнал цветных полос ПЧ 38 МГц подают непосредственно на базу транзистора Q12. Если изображение появляется, скорее всего, неисправен тюнер или цепи его управления. Проверяют питание и управляющие сигналы тюнера (см. описание) и делают соответствующие выводы. Если изображение цветных полос не появляется на экране, проверяют заменой фильтр Z2 и микросхему U7. Перед заменой микросхемы необходимо проверить ее питание и кварцевый резонатор Z1 (4,43 МГц).

Отсутствует цвет при приеме программ телевещания

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другой телевизор работает нормально), проверяют установку системы цветности (в нашем случае — SECAM) и уровень цветовой насыщенности в меню пользователя. Если все в порядке, проверяют наличие сигнала частотой 4,43 МГц на выв. 34 U7, при отсутствии заменяют резонатор Z1. Если генератор работает, проверяют внешние элементы микросхемы U7, связанные с трактом цветности (подключены к выв. 37, 45, 46). Если они исправны — заменяют микросхему U7.

Телевизор не реагирует на команды пульта дистанционного управления

Проверяют батарейки ПДУ и элементы схемы: IC1, Z1 (455 кГц), Q2, D1 (рис. 6.5). Если сигнал размахом 2...2,5 В есть на коллекторе транзистора Q1 и светодиод D1 исправен, к проверяют фотоприемник U3 (рис. 6.2). На выв. 1 (OUT) должен быть сигнал размахом около 5 В. Если сигнал есть и поступает на вход микроконтроллера (выв. 24 U2), заменяют эту микросхему.

Приложение

Устройство и ремонт инверторов для ЖК панелей

Общие положения

Для работы ЖК панели первостепенное значение имеет источник света, световой поток которого, пропускаемый через структуру жидкого кристалла, формирует изображение на экране монитора. Для создания светового потока используются люминесцентные лампы подсветки с холодным катодом (CCFL), которые располагаются на краях монитора (как правило, сверху и снизу) и с помощью матового рассеивающего стекла равномерно засвечивают всю поверхность ЖК матрицы. «Поджиг» ламп, а также их питание в рабочем режиме обеспечивают инверторы. Инвертор должен обеспечить надежный запуск ламп напряжением свыше 1500 В и их стабильную работу в течение длительного времени при рабочих напряжениях от 600 до 1000 В. Подключение ламп в ЖК панелях осуществляется по емкостной схеме (см. рис. П1). Рабочая точка стабильного свечения (РТ — на графике) располагается на линии пересечения нагрузочной прямой с графиком зависимости тока разряда от напряжения, приложенного к лампам. Инвертор в составе монитора создает условия для управляемого тлеющего разряда, а рабочая точка ламп находится на пологой части кривой, что позволяет добиться постоянства их свечения в течение длительного времени и обеспечить эффективное управление яркостью.

Инвертор выполняет следующие функции:

- преобразует постоянное напряжение (обычно +12 В) в высоковольтное переменное;
- стабилизирует ток лампы и при необходимости регулирует его;
- обеспечивает регулировку яркости;
- согласует выходной каскад инвертора со входным сопротивлением ламп;
- обеспечивает защиту от короткого замыкания и перегрузки.

Каким бы разнообразием не отличался рынок современных инверторов, принципы их построения и функционирования практически одинаковы, что упрощает их ремонт.

Структурная схема инвертора приведена на рис. П2. Блок дежурного режима и включения инвертора выполнен в данном случае на ключах Q1, Q2. ЖК панели для включения требуется некоторое время, поэтому инвертор также включается через 2...3 с после переключения панели в рабочий режим. С главной платы поступает напряжение ВКЛ (ON/OFF) и инвертор переходит в рабочий режим. Этот же блок обеспечивает отключение инвертора при переходе ЖК панели в один из режимов экономии электро-энергии. При поступлении на базу транзистора Q1 положительного напряжения ВКЛ (3...5 В) напряжение +12 В поступает на основную схему инвертора — блок контроля яркости и регулятор ШИМ.

Блок контроля и управления яркостью свечения ламп и ШИМ (3 на рис. П2) выполнен по схеме усилителя ошибки (УО) и формирователя импульсов ШИМ. На него поступает напряжение регулятора яркости с главной платы монитора, после чего это напряжение сравнивается с

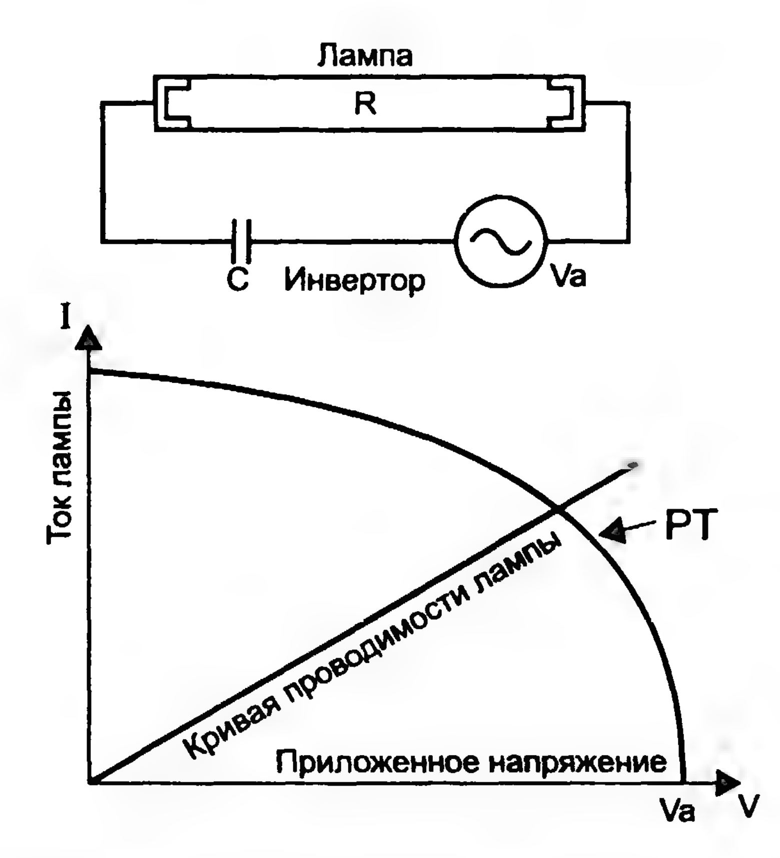


Рис. П1. Рабочая точка стабильного свечения CCFL

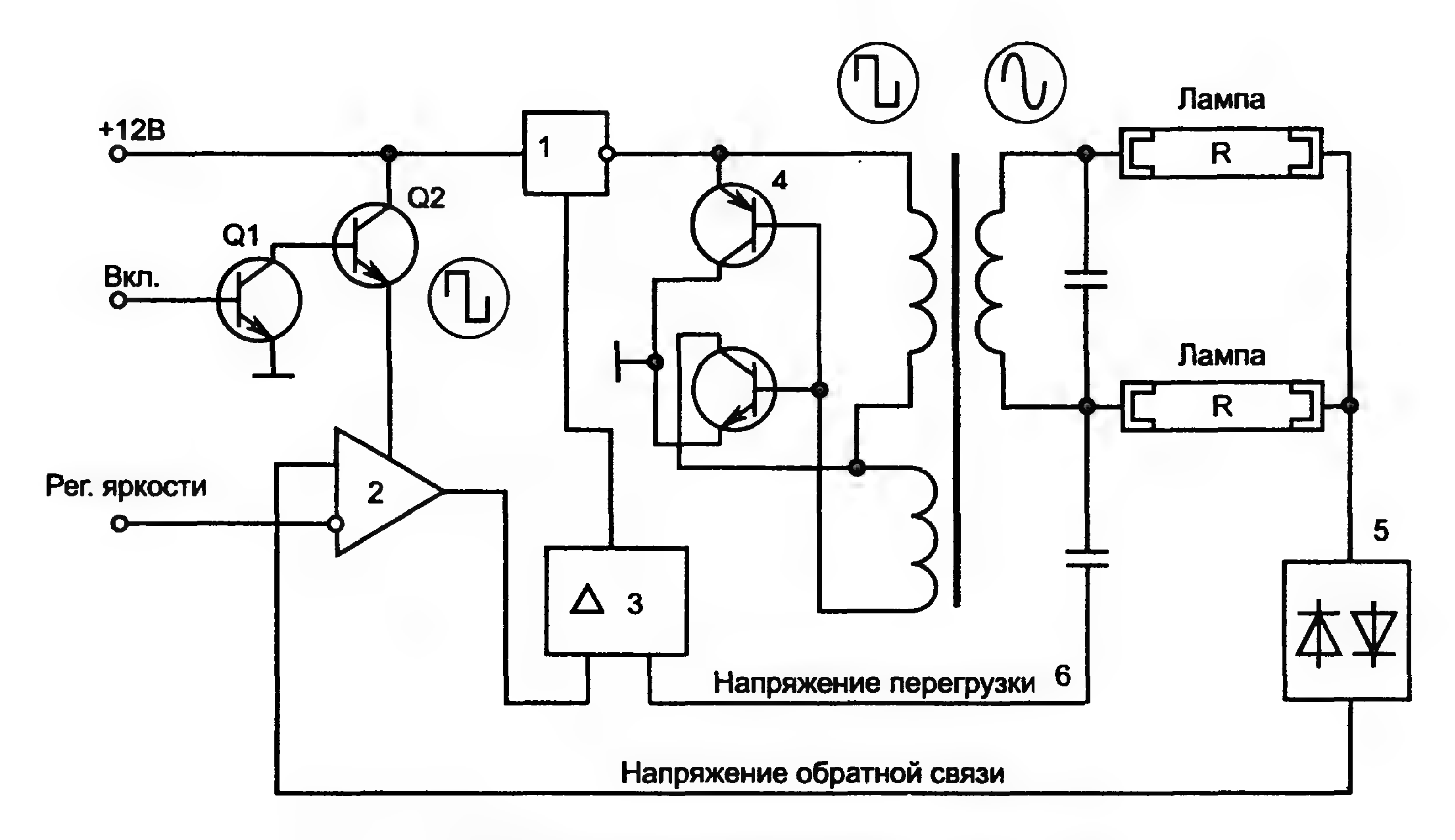


Рис. П2. Структурная схема инвертора

напряжением обратной связи, а затем этого вырабатывается сигнал ошибки, который управляет частотой импульсов ШИМ. Эти импульсы используются для управления DC/DC-преобразователем (1 на рис. П2) и синхронизируют работу преобразователя-инвертора. Амплитуда импульсов постоянна и определяется питающим напряжением (+12 В), а их частота зависит от напряжения яркости и уровня порогового напряжения.

DC/DC-преобразователь (1) обеспечивает постоянное (высокое) напряжение, которое поступает на автогенератор. Этот генератор включается и управляется импульсами ШИМ блока контроля (3).

Уровень выходного переменного напряжения инвертора определяется параметрами элементов схемы, а его частота — регулятором яркости и характеристиками ламп подсветки. Преобразователь инвертора, как правило, представляет собой генератор с самовозбуждением. Могут использоваться как однотактные, так и двухтактные схемы.

Узел защиты (5 и 6) анализирует уровень напряжения или тока на выходе инвертора и вырабатывает напряжения обратной связи (ОС) и перегрузки, которые поступают в блок контроля (2) и ШИМ (3). Если значение одного из этих напряжений (в случае короткого замыкания, перегрузки преобразователя, пониженного уровня напряжения питания) превышает пороговое значение, автогенератор прекращает свою работу.

Как правило, на экране блок контроля, ШИМ и блок управления яркостью объединены в одной микросхеме. Преобразователь выполняется на дискретных элементах с нагрузкой в виде импульсного трансформатора, дополнительная обмотка которого используется для коммутации запускающего напряжения.

Все основные узлы инверторов выполняют в корпусах SMD-компонентов.

Существует большое количество модификаций инверторов. Применение того или иного типа определяется типом используемой в данном мониторе ЖК панели, поэтому инверторы одного типа могут встречаться у разных производителей.

Рассмотрим наиболее часто используемые типы инверторов, а также их характерные неисправности.

Инвертор типа PLCD2125207A фирмы EMAX

Этот инвертор используется в ЖК панелях фирм Proview, Acer, AOC, BENQ и LG с диагональю экрана не более 15 дюймов. Он построен по одноканальной схеме с минимальным количеством элементов (рис. П3). При рабочем напряжении 700 В и токе нагрузки 7 мА с помощью двух ламп максимальная яркость экрана составляет около 250 кд/м^2. Стартовое выходное напряжение инвертора составляет 1650 В, время срабатывания защиты — от 1 до 1,3 с. На холостом ходу напряжение на выходе составляет 1350 В. Наибольшая глубина яркости достигается при изменении управляющего напряжения DIM (контакт 4 соединителя CON1) от 0 (максимальная яркость) до 5 В (минимальная яркость). По такой же схеме выполнен инвертор фирмы SAMPO.

Описание принципиальной схемы

Напряжение +12 В поступает на конт. 1 разъема CON1 и через предохранитель F1 — на выв. 1—3 сборки Q3 (исток полевого транзистора). Повышающий DC/DC-преобразователь собран на элементах Q3-Q5, D1, D2, Q6. В рабочем режиме сопротивление между истоком и стоком транзистора Q3 не превышает 40 мОм, при этом в нагрузку пропускается ток до 5 А. Преобразователем управляет контроллер яркости и ШИМ, который выполнен на микросхеме U1 типа TL5001 (аналог FP5001) фирмы Feeling Tech. Основным элементом контроллера является компаратор, в котором напряжение генератора пилообразного

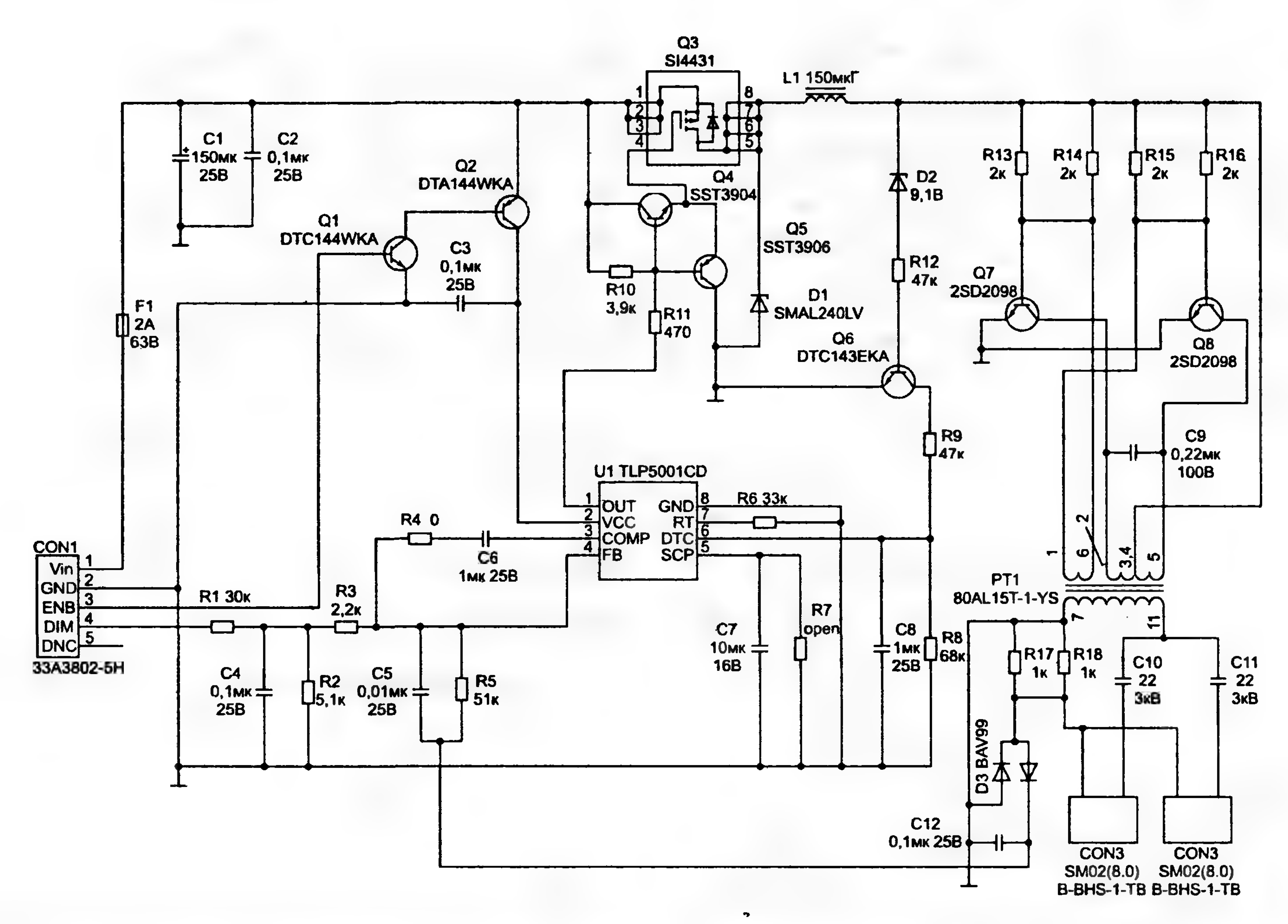


Рис. П3. Принципиальная электрическая схема инвертора типа PLCD2125207A фирмы EMAX

напряжения (выв. 7) сравнивается с напряжением УО, которое в свою очередь определяется соотношением между опорным напряжением 1 В и суммарным напряжением обратной связи и яркости (выв. 4). Частота пилообразного напряжения внутреннего генератора (около 300 кГц) определяется номиналом резистора R6 (подключен к выв. 7 U1). С выхода компаратора (выв. 1) снимаются импульсы ШИМ, которые поступают на схему DC/DC-преобразователя. Контроллер обеспечивает также защиту от короткого замыкания и перегрузки. При коротком замыкании на выходе инвертора возрастает напряжение на делителе R17 R18, оно выпрямляется и подается на выв. 4 U1. Если напряжение становится равным 1,6 В, запускается схема защиты контроллера. Порог срабатывания защиты определяется номиналом резистора R8. Конденсатор C8 обеспечивает «мягкий» старт при запуске инвертора или после окончания действия короткого замыкания. Если короткое замыкание длится менее 1 с (время определяется емкостью конденсатора C7), то нормальная работа инвертора продолжается. В противном случае работа инвертора прекращается. Для надежного запуска преобразователя время срабатывания защиты выбирается таким, чтобы в 10...15 раз превысить время старта и «поджига» ламп. При перегрузке выходного каскада напряжение на правом выводе дросселя L1 возрастает, стабилитрон D2 начинает пропускать ток, открывается транзистор Q6 и понижается порог срабатывания схемы защиты. Преобразователь выполнен по схеме полумостового генератора с самовозбуждением на транзисторах Q7, Q8 и трансформаторе PT1. При поступлении с главной платы монитора напряжения включения питания ON/OFF (3 В) открывается транзистор Q2 и на контроллер U1 подается питание (+12 В на выв. 2). Импульсы ШИМ с выв. 1 U1 через транзисторы Q3, Q4 поступают на затвор Q3, тем самым, запускается DC/DC-преобразователь. В свою очередь, с него питание подается на автогенератор. После этого на вторичной обмотке трансформатора PT1 появляется высоковольтное переменное напряжение, которое поступает на лампы подсветки. Обмотка 1—2 PT1 выполняет роль обратной связи автогенератора. Пока лампы не включены, выходное напряжение преобразователя растет до напряжения пуска (1650 В), а затем инвертор переходит в рабочий режим. Если лампы не удается поджечь (вследствие обрыва, «истощения»), происходит самопроизвольный срыв генерации.

Неисправности инвертора PLCD2125207A и порядок их устранения

Лампы подсветки не включаются

Проверяют напряжение питания +12 В на выв. 2 U1. Если его нет, проверяют предохранитель F1, транзисторы Q1, Q2. Если неисправен предохранитель F1, перед его заменой проверяют транзисторы Q3, Q4, Q5 на корокое замыкание.

Затем проверяют сигнал ENB или ON/OFF (конт. 3 разъема CON1) — его отсутствие может быть связано с неисправностью главной платы монитора. Проверяют это следующим способом: подают управляющее напряжение 3...5 В на вход ON/OFF от незивисимого источника питания или через делитель от источника 12 В. Если при этом лампы включаются, то неисправна главная плата, в противном случае — инвертор.

Если напряжения питания и сигнал включения есть, а лампы не светятся, то проводят внешний осмотр трансформатора PT1, конденсаторов C10, C11 и разъемов подключения ламп CON2, CON3, потемневшие и оплавленные детали заменяют. Если в момент включения на выв. 11 трансформатора PT1 на короткое время появляются импульсы напряжения (щуп осциллографа через делитель подключается заранее, до включения монитора), а лампы не светятся, то проверяют состояние контактов ламп и отсутствие на них механических повреждений. Лампы снимают из посадочных мест, предварительно открутив винт крепления их корпуса к корпусу матрицы, и, вместе с металлическим корпусом, в котором они установлены, равномерно и без перекосов вынимают. В некоторых моделях мониторов («Acer AL1513» и BENQ) лампы имеют Г-образную форму и охватывают ЖК панель по периметру, и неосторожные действия при демонтаже могут их повредить. Если лампы повреждены или потемнели (что говорит о потере их свойств), их заменяют. Заменять лампы можно только на аналогичные по мощности и параметрам, в противном случае — либо инвертор не сможет их «поджечь», либо возникнет дуговой разряд, что быстро выведет лампы из строя.

Лампы включаются на короткое время (около 1 секунды) и тут же отключаются

В этом случае вероятнее всего срабатывает защита от короткого замыкания или перегрузки во вторичных цепях инвертора. Устраняют причины срабатывания защиты, проверяют исправность трансформатора PT1, конденсаторов C10 и C11 и цепи обратной связи R17, R18, D3. Проверяют стабилитрон D2 и транзистор Q6, а также конденсатор C8 и делитель R8 R9. Если напряжение на выв. 5 менее 1 В, то заменяют конденсатор C7 (лучше — на танталовый). Если все перечисленные выше действия не дают результата, заменяют микросхему U1.

Отключение ламп также может быть связано со срывом генерации преобразователя. Для диагностики этой неисправности вместо ламп к разъемам CON2, CON3 подключают эквивалентную нагрузку — резистор номиналом 100 кОм и мощностью не менее 10 Вт. Последовательно с ним включают измерительный резистор номиналом 10 Ом. К нему подключают приборы и измеряют частоту колебаний, которая должна быть в пределах от 54 кГц (при максимальной яркости) до 46 кГц (при минимальной яркости) и ток нагрузки от 6,8 до 7,8 мА. Для контроля выходного напряжения подключают вольтметр между выв. 11 трансформатора PT1 и выводом нагрузочного резистора. Если измеренные параметры не соответствуют номиналу, контролируют величину и стабильность напряжения питания на дросселе L1, а также проверяют транзисторы Q7, Q8, C9. Если при отключении правого (по схеме) диода сборки D3 от резистора R5 экран засвечивается, то неисправна одна из ламп. Даже с одной рабочей лампой яркости изображения бывает достаточно для комфортной работы оператора.

Экран периодически мигает и яркость нестабильна

Проверяют стабильность напряжения яркости (DIM) на конт. 4 разъема CON1 и после резистора R3, отключив предварительно обратную связь (резистор R5). Если управляющее напряжение на разъеме нестабильно, то неисправна главная плата монитора (проверку проводят на всех доступных режимах работы монитора и по всему диапазону яркости). Если напряжение нестабильно на выв. 4 контроллера U1, то проверяют его режим по постоянному току в соответствии с табл. П1, при этом инвертор должен находиться в рабочем режиме. Неисправную микросхему заменяют.

Проверяют стабильность и амплитуду колебаний собственного генератора пилообразных импульсов (выв. 7), размах сигнала должен составлять от 0,7 до 1,3 В, а частота — около 300 кГц. Если напряжение не-стабильно — заменяют R6 или U1.

Нестабильность работы инвертора может быть связана со старением ламп или их повреждением (периодическое нарушение контакта между подводящими проводами и выводами ламп). Чтобы проверить это, как и в предыдущем случае, подключают эквивалент нагрузки. Если при этом инвертор работает стабильно, то необходимо заменить лампы.

Через некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут) изображение пропадает

Неправильно работает схема защиты. Проверяют и при необходимости заменяют конденсатор C7, подключенный к выв. 5 контроллера, контролируют режим по постоянному току контроллера U1 (см. предыдущую неисправность). Проверяют стабильность работы ламп, измеряя уровень пилообразных импульсов на выходе схемы обратной связи, на правом аноде D3 (размах около 5 В) при установке средней яркости (50 единиц). Если имеют место «выбросы» напряжения, проверяют исправность трансформатора и конденсаторов C9, C11. В заключение

проверяют стабильность работы схемы ШИМ контроллера U1.

Инвертор типа DIVTL0144-D21 фирмы SAMPO

Принципиальная схема этого инвертора приведена на рис. П4. Он применяется для питания ламп подсветки 15-дюймовых матриц фирм SUNGWUN, SAMSUNG, LG-PHILIPS, HITACHI. Рабочее напряжение — 650 В при токе нагрузке 7,5 мА (при максимальной яркости) и 4,5 мА — при минимальной. Стартовое напряжение («поджиг») составляет 1900 В, частота питающего напряжения ламп — 55 кГц (при средней яркости). Уровень сигнала регулировки яркости составляет от 0 (максимальная) до 5 В (минимальная). Время срабатывания защиты — 1...4 с.

В качестве контроллера и ШИМ используется микросхема U201 типа BA9741 фирмы ROHM (ее аналог TL1451). Она является двухканальным контроллером, но в данном случае используется только один канал.

При включении монитора в сеть напряжение +12 В поступает на выв. 1—3 транзисторной сборки Q203 (исток полевого транзистора). При включении монитора сигнал запуска инвертора ON/OFF (+3 В) поступает с главной платы и открывает транзисторы Q201, Q202. Тем самым напряжение +12 В подается на выв. 9 контроллера U201. После этого начинает работать внутренний генератор пилообразного напряжения, частота которого определяется номиналами элементов R204 и C208, подключенных к выв. 1 и 2 микросхемы. На выв. 10 микросхемы появляются импульсы ШИМ, которые поступают на затвор Q203 через усилитель на транзисторах Q205, Q207. На выв. 5—8 Q203 формируется постоянное напряжение, которое подается на автогенератор (на элементах Q209, Q210, PT201). Синусоидальное напряжение размахом 650 В и частотой 55 кГц (в момент «поджига» ламп оно достигает 1900 В) с выхода преобразователя через разъемы CN201, CN202 подается на лампы подсветки. На элементах D203, R220, R222 выполнена схема формирования сигнала защиты и «мягкого» старта. В момент включения ламп возрастает потребление энергии в первичной цепи инвертора и напряжение на выходе DC/DC преобразователя (Q203, Q205, Q207) растет, стабилитрон D203 начинает проводить ток, и часть напряжения с делителя R220 R222 поступает на выв. 11 контроллера, повышая тем самым порог срабатывания схемы защиты на время запуска.

Стабильность и яркость свечения ламп, а также защита от короткого замыкания обеспечивается цепью обратной связи на элементах D209, D205, R234, D207, C221. Напряжение обратной связи поступает на выв. 14 микросхемы (прямой вход усилителя ошибки), а напряжение яркости с главной платы монитора (DIM) — на инверсный вход УО (выв. 13), определяя частоту импульсов ШИМ на выходе контроллера, а значит, и уровень выходного напряжения. При минимальной яркости (напряжение DIM равно 5 В) она составляет 50 кГц, а при максимальной (напряжение DIM равно нулю) — 60 кГц.

Если напряжение обратной связи превышает 1,6 В (выв. 14 микросхемы U201), включается схема защиты. Если короткое замыкание в нагрузке длится менее 2 с (это время заряда конденсатора C207 от опорного напряжения +2,5 В — выв. 15 микросхемы), работоспособность инвертора восстанавливается, что обеспечивает

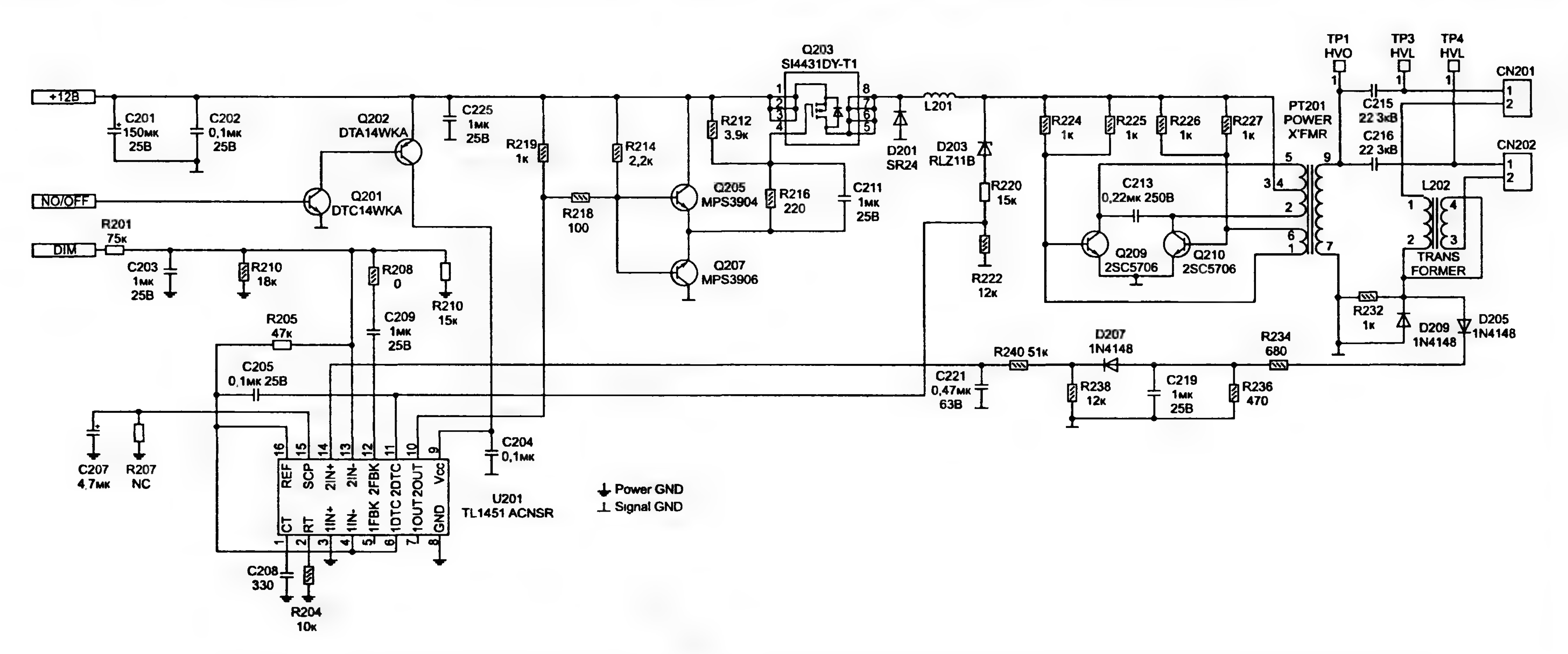


Рис. П4. Принципиальная электрическая схема инвертора типа DIVTL0144-D21 фирмы SAMPO

надежный запуск ламп. При длительном коротком замыкании инвертор выключается.

Неисправности инвертора DIVTL0144-D21 и методы их устранения

Лампы не светятся

Проверяют наличие напряжения +12 В на выв. 1—3 Q203, исправность предохранителя F1 (установлен на главной плате монитора). Если предохранитель неисправен, то перед установкой нового проверяют на короткое замыкание транзисторы Q201, Q202, а также конденсаторы C201, C202, C225.

Проверяют наличие напряжения ON/OFF: при включении рабочего режима оно должно быть равно 3 В, а при выключении или переходе в ждущий режим — нулю. Если управляющее напряжение отсутствует, проверяют главную плату (включением инвертора управляет микроконтроллер панели LCD). Если все вышеперечисленные напряжения в норме, а импульсов ШИМ на выв. 10 микросхемы V201 нет, проверяют стабилитроны D203 и D201, трансформатор PT201 (можно определить визуальным осмотром по потемневшему или оплавленному корпусу), конденсаторы C215, C216 и транзисторы Q209, Q210. Если короткое замыкание отсутствует, то проверяют исправность и номинал конденсаторов C205 и C207. В случае, если перечисленные выше элементы исправны, заменяют контроллер U201. Отметим, что отсутствие свечения ламп подсветки может быть связано с их обрывом или механической поломкой.

Лампы на короткое время включаются и гаснут

Если засветка сохраняется в течение 2 с, то неисправна цепь обратной связи. Если при отключении от схемы элементов L201 и D207 на выв. 7 микросхемы U201 появляются импульсы ШИМ, то неисправна либо одна из ламп подсветки, либо цепь обратной связи. В этом случае проверяют стабилитрон D203, диоды D205, D209, D207, конденсаторы C221, C219, а также дроссель L202. Контролируют напряжение на выв. 13 и 14 U201. В рабочем режиме напряжение на этих выводах должно быть одинаковым (около 1 В — при средней яркости). Если напряжение на выв. 14 значительно ниже, чем на выв. 13, то проверяют диоды D205, D209 и лампы на обрыв. При резком увеличении напряжения на выв. 14 микросхемы U201 (выше уровня 1,6 В) проверяют элементы PT1, L202, C215, C216. Если они исправны, заменяют микросхему U201. При ее замене на аналог (TL1451) проверяют пороговое напряжение на выв. 11 (1,6 В) и, при необходимости, подбирают номинал элементов C205, R222. Подбором номиналов элементов R204, C208 устанавливают частоту пилообразных импульсов: на выв. 2 микросхемы должно быть около 200 кГц.

Подсветка выключается через некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут) после включения монитора

Вначале проверяют конденсатор C207 и резистор R207. Затем проверяют исправность контактов инвертора и ламп подсветки, конденсаторов C215, C216 (заменой), трансформатора PT201, транзисторов Q209, Q210. Контролируют пороговое напряжение на выв. 16 V201 (2,5 В), если оно занижено или отсутствует, заменяют микросхему. Если напряжение на выв. 12 выше 1,6 В, проверяют конденсатор C208, в противном случае также заменяют U201.

Яркость самопроизвольно изменяется во всем диапазоне или на отдельных режимах работы телевизора (монитора)

Если неисправность проявляется только в некоторых режимах разрешения и в определенном диапазоне изменения яркости, то неисправность связана с главной платой микросхемой памяти или контроллера LCD). Если яркость самопроизвольно меняется во всех режимах, то неисправен инвертор. Проверяют напряжение регулировки яркости (на выв. 13 U201 — 1,3 В (при средней яркости), но не выше 1,6 В). В случае, если напряжение на контакте DIM стабильно, а на выв. 13 — нет, заменяют микросхему U201. Если напряжение на выв. 14 нестабильно или занижено (менее 0,3 В при минимальной яркости), то вместо ламп подключают эквивалент нагрузки — резистор номиналом 80 кОм. При сохранении дефекта заменяют микросхему U201. Если эта замена не помогла, заменяют лампы, а также проверяют исправность их контактов. Измеряют напряжение на выв. 12 микросхемы U201, в рабочем режиме оно должно быть порядка 1,5 В. Если оно ниже этого предела, проверяют элементы C209, R208.

Примечание. *В инверторах других производителей (EMAX, TDK), выполненных по аналогичной схеме, но использующий другие компоненты (за исключением контроллера): микросхему SI443 заменяют на D9435, а 2SC5706 на 2SD2190. Напряжение на выводах микросхемы U201 может изменяться в пределах ±0,3 В. Инвертор фирмы TDK.*

Этот инвертор (рис. П5) применяется в 17-дюймовых мониторах и телевизорах с матрицами SAMSUNG, а его упрощенный вариант (рис. П6) — в 15-дюймовых мониторах LG с мат-

Таблица П1

Режим по постоянному току микросхемы TL5001CP

Состояние инвертора	Напряжения на выводах микросхемы U1, В							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Инвертор включен, но лампы не светятся	12	12	2.2	0	2.32	0.2	1	0
Инвертор включен, лампы светятся	2.6	12	2.1	0.1	0.8	1.2	1	0

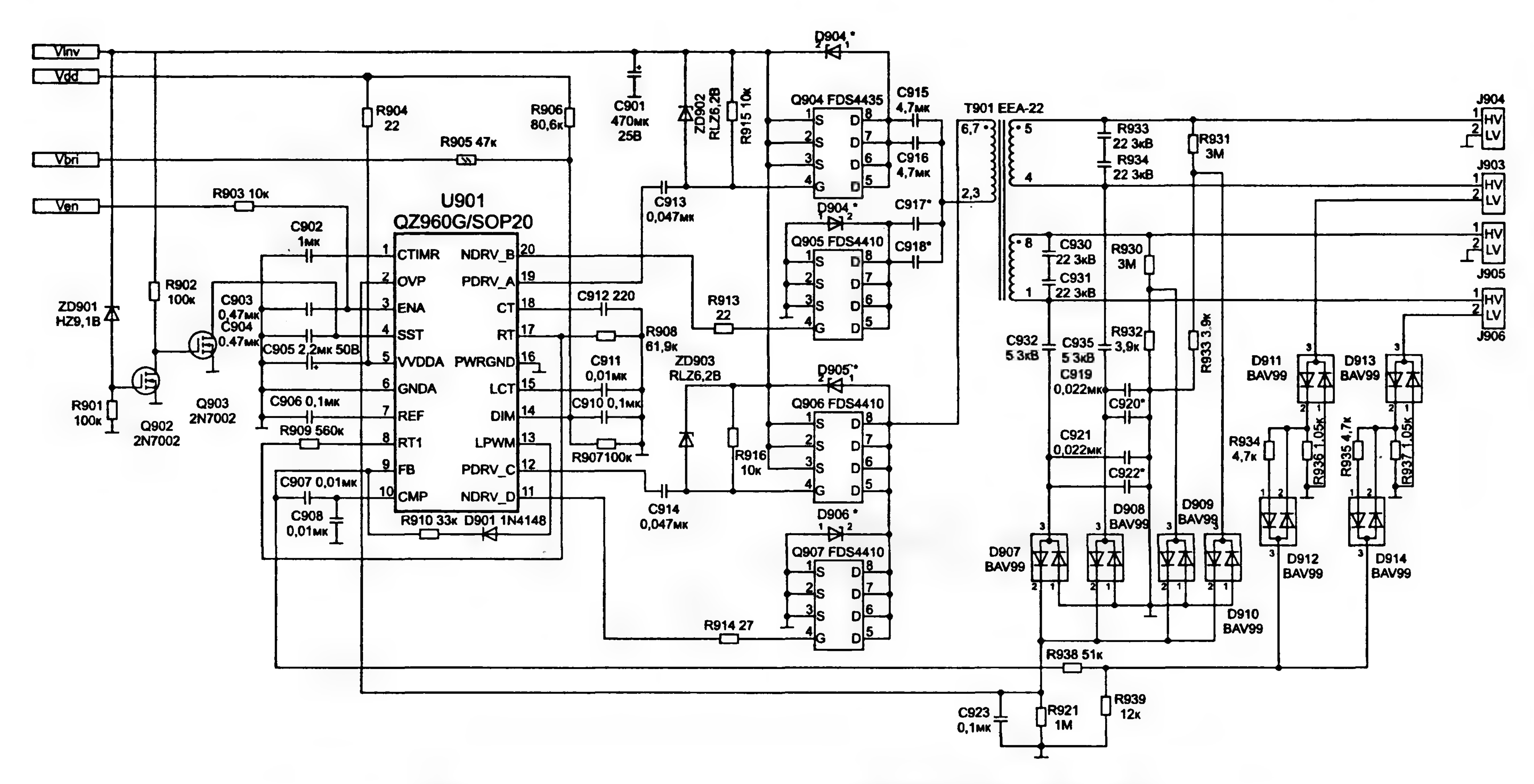


Рис. П5. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы TDK

рицей LG-PHILIPS. Схема реализована на основе 2-канального ШИМ контроллера фирмы OZ960 O2MICRO с 4-мя выходами управляющих сигналов. В качестве силовых ключей применяются транзисторные сборки типа FDS4435 (два полевых транзистора с p-каналом) и FDS4410 (два полевых транзистора с n-каналом). Схема позволяет подключить 4 лампы, что обеспечивает повышенную яркость подсветки панели LCD.

Инвертор обладает следующими характеристиками:

- напряжение питания — 12 В;
- номинальный ток в нагрузке каждого канала — 8 мА;
- рабочее напряжение питания ламп — 850 В, напряжение запуска — 1300 В;
- частота выходного напряжения — от 30 кГц (при минимальной яркости) до 60 кГц (при максимальной яркости). Максимальная яркость свечения экрана с этим инвертором — 350 кд/м²;
- время срабатывания защиты — 1...2 с.

При включении монитора на разъем инвертора поступают напряжения +12 В — для питания ключей Q904-Q908 и +6 В — для питания контроллера U901 (в варианте для монитора LG это напряжение формируется из напряжения +12 В, см. схему на рис. П6). При этом инвертор находится в дежурном режиме. Напряжение включения контроллера ENV поступает на выв. 3 микросхемы от микроконтроллера главной платы монитора. Контроллер ШИМ имеет два одинаковых выхода для питания двух каналов инвертора: выв. 11, 12 и выв. 19, 20 (рис. П5 и П6). Частота работы генератора и ШИМ определяются номиналами резистора R908 и конденсатора C912, подключенных к выв. 17 и 18 микросхемы (рис. П5). Резисторный делитель R908 R909 определяет начальный порог генератора пилообразного напряжения (0,3 В). На конденсаторе C906 (выв. 7 U901) формируется пороговое напряжение компаратора и схемы защиты, время срабатывания которой определяется номиналом конденсатора C902 (выв. 1). Напряжение защиты от короткого замыкания и перегрузки (при обрыве ламп подсветки) поступает на выв. 2 микросхемы. Контроллер U901 имеет встроенные схему мягкого запуска и внутренний стабилизатор. Запуск схемы мягкого запуска определяется напряжением на выв. 4 (5 В) контроллера.

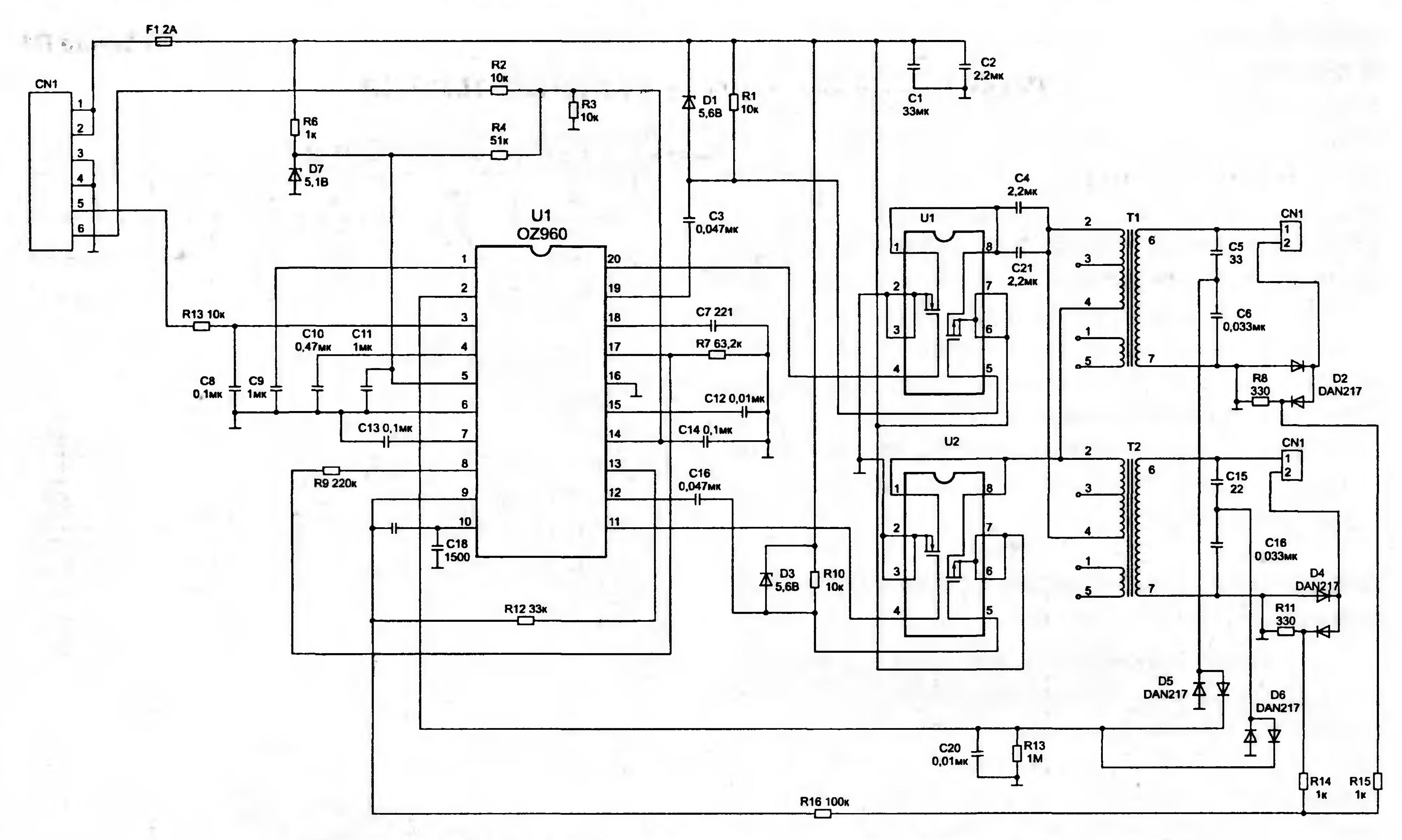


Рис. П6. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы TDK (вариант 1)

Преобразователь напряжения постоянного тока в высоковольтное напряжение питания ламп выполнен на двух парах транзисторных сборок р-типа FDS4435 и n-типа FDS4410 и запускается принудительно импульсами с ШИМ. В первичной обмотке трансформатора протекает пульсирующий ток, и на вторичных обмотках Т901 появляется напряжение питания ламп подсветки, подключенных к разъемам J904-J906. Для стабилизации выходных напряжений инвертора напряжение обратной связи подается через двухполупериодные выпрямители Q911-Q914 и интегрирующую цепь R938 С907 С908 и в виде пилообразных импульсов поступает на выв. 9 контроллера U901. При обрыве одной из ламп подсветки возрастает ток через делитель R930 R932 или R931 R933,а затем выпрямленное напряжение поступает на выв. 2 контроллера, превышая установленный порог. Тем самым формирование импульсов ШИМ на выв. 11, 12 и 19, 20 U901 блокируется. При коротком замыкании в контурах С933 С934 Т901 (обмотка 5—4) и С930 С931 Т901 (обмотка 1—8) возникают «всплески» напряжения, которые выпрямляются Q907-Q910 и также поступают на выв. 2 контроллера — в этом случае срабатывает защита и инвертор выключается. Если время короткого замыкания не превышает время заряда конденсатора С902, то инвертор продолжает работать в нормальном режиме.

Принципиальное отличие схем на рис. П5 и П6 в том, что в первом случае применяется более сложная схема «мягкого» старта (сигнал поступает на выв. 4 микросхемы) на транзисторах Q902, Q903. В схеме на рис. П6 она реализована на конденсаторе С10. В ней же используются сборки полевых транзисторов U2, U3 (р- и n-типа), что упрощает согласование их по мощности и обеспечивает высокую надежность в схемах с двумя лампами. В схеме на рис. П5 применяются полевые транзисторы Q904-Q907, включенные по мостовой схеме, что повышает выходную мощность схемы и надежность работы в режимах пуска и при больших токах.

Неисправности инвертора и способы их устранения

Лампы не включаются

Проверяют наличие напряжения питания +12 и +6 В на конт. Vinv, Vdd соединителя инвертора соответственно (рис. П5). При их отсутствии проверяют исправность главной платы монитора, сборок Q904, Q905, стабилитронов Q903-Q906 и конденсатора С901.

Проверяют поступление напряжения включения инвертора +5 В на конт. Ven при переводе монитора в рабочий режим. Проверить исправность инвертора можно с помощью внешнего источника питания, подав напряжение 5 В на выв. 3 микросхемы U901. Если при этом лампы включа-

ются, то причина неисправности в главной плате. В противном случае проверяют элементы инвертора, а контролируют наличие сигналов ШИМ на выв. 11, 12 и 19, 20 U901 и, в случае их отсутствия, заменяют эту микросхему. Также проверяют исправность обмоток трансформатора T901 на обрыв и короткое замыкание витков. При обнаружении короткого замыкания во вторичных цепях трансформатора в первую очередь проверяют исправность конденсаторов C931, C930, C933 и C934. Если эти конденсаторы исправны (можно просто отпаять их от схемы), а короткое замыкание имеет место, вскрывают место установки ламп и проверяют их контакты. Обгоревшие контакты восстанавливают.

Лампы подсветки вспыхивают на короткое время и тут же гаснут

Проверяют исправность всех ламп, а также их цепи соединения с разъемами J903-J906. Проверить исправность этой цепи можно, не разбирая блок ламп. Для этого отключают на короткое время цепи обратной связи, последовательно отпаивая диоды D911, D913. Если при этом вторая пара ламп включится — то неисправна одна из ламп первой пары. В противном случае неисправен контроллер ШИМ или повреждены все лампы. Проверить работоспособность инвертора также можно, используя вместо ламп эквивалентную нагрузку — резистор номиналом 100 кОм, включенный между конт. 1, 2 разъемов J903, J906. Если в этом случае инвертор не работает и импульсов ШИМ нет на выв. 19, 20 и 11, 12 U901, то проверяют уровень напряжения на выв. 9 и 10 микросхемы (1,24 и 1,33 В соответственно. При отсутствии указанных напряжений проверяют элементы C907, C908, D901 и R910. Перед заменой микросхемы контроллера проверяют номинал и исправность конденсаторов C902, C904 и C906.

Инвертор самопроизвольно выключается через некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут)

Проверяют напряжение на выв. 1 (около 0 В) и 2 (0,85 В) U901 в рабочем режиме, при необходимости меняют конденсатор C902. При значительном отличии напряжения на выв. 2 от номинального проверяют элементы в цепи защиты от короткого замыкания и перегрузки (D907-D910, C930-C935, R930-R933) и, если они исправны, заменяют микросхему контроллера. Проверяют соотношение напряжений на выв. 9 и 10 микросхемы: на выв. 9 напряжение должно быть ниже. Если это не так, проверяют емкостной делитель C907 C908 и элементы обратной связи D911-D914, R938.

Чаще всего причина подобной неисправности вызвана дефектом конденсатора C902.

Инвертор работает нестабильно, наблюдается мигание ламп подсветки

Проверяют работоспособность инвертора на всех режимах работы монитора и во всем диапазоне яркости. Если нестабильность наблюдается только в некоторых режимах, то неисправна главная плата монитора (схема формирования напряжения яркости). Как и в предыдущем случае включают эквивалентную нагрузку и в разрыв цепи устанавливают миллиамперметр. Если ток стабилен и равен 7,5 мА (при минимальной яркости) и 8,5 мА (при максимальной яркости), то неисправны лампы подсветки и их надо заменить. Также проверяют элементы вторичной цепи: T901, C930-C934. Затем проверяют стабильность прямоугольных импульсов (средняя частота — 45 кГц) на выв. 11, 12 и 19, 20 микросхемы U901. Постоянная составляющая на них должна быть 2,7 В на P-выходах и 2,5 В — на N-выходах). Проверяют стабильность пилообразного напряжения на выв. 17 микросхемы и при необходимости заменяют C912, R908.

Инвертор фирмы SAMPO

Принципиальная схема инвертора фирмы SAMPO приведена на рис. П7. Он используется в 17-дюймовых панелях SAMSUNG, AOC с матрицами SANYO, в мониторах «Proview SH 770» и «MAG HD772». Существует несколько модификаций этой схемы. Инвертор формирует выходное напряжение 810 В при номинальном токе через каждую из четырех люминесцентных ламп (около 6,8 мА). Стартовое выходное напряжение схемы — 1750 В. Частота работы преобразователя при средней яркости — 57 кГц, при этом достигается яркость экрана монитора до 300 кд/м2. Время срабатывания схемы защиты инвертора — от 0,4 до 1 с.

Основой инвертора является микросхема TL1451AC (аналоги — TI1451, BA9741). Микросхема имеет два канала управления, что позволяет реализовать схему питания четырех ламп. При включении монитора напряжение +12 В поступает на входы конверторов напряжения +12 В (истоки полевых транзисторов Q203, Q204). Напряжение регулировки яркости DIM поступает на выв. 4 и 13 микросхемы (инверсные входы усилителей ошибки). При поступлении от главной платы монитора напряжения включения, равного 3 В (конт. ON/OFF), открываются транзисторы Q201 и Q202 и на выв. 9 (VCC) микросхемы U201 подается напряжение +12 В. На выв. 7 и 10 появ-

ляются прямоугольные импульсы ШИМ, которые поступают на базы транзисторов Q205, Q207 (Q206, Q208), а с них — на Q203 (Q204). В результате на правых по схеме выводах дросселей L201 и L202 появляется напряжения, значение которых зависит от скважности ШИМ сигналов. Этими напряжениями питаются схемы автогенераторов, выполненных на транзисторах Q209, Q210 (Q211, Q212). На первичных обмотках 2—5 трансформаторов PT201 и PT202 соответственно появляется импульсное напряжение, частота которых определяется емкостью конденсаторов C213, C214, индуктивностью обмоток 2—5 трансформаторов PT201, PT202, а также уровнем питающего напряжения. При регулировке яркости меняется напряжение на выходах конверторов и, как следствие, частота генераторов. Амплитуда выходных импульсов инвертора определяется напряжением питания и состоянием нагрузки.

Автогенераторы выполнены по полумостовой схеме, которая обеспечивает защиту от больших токов в нагрузке и обрыве во вторичной цепи (отключении ламп, обрыве конденсаторов C215-C218). Основа схемы защиты находится в контроллере U201. Кроме того, в схему защиты входят элементы D203, R220, R222 (D204, R221, R223), а также цепь обратной связи D205 D207 R240 C221 (D206 D208 R241 C222). При повышении напряжения на выходе конвертора стабилитрон D203 (D204) пробивается и напряжение с делителя R220, R222 (R221, R223) поступает на вход схемы защиты от перегрузки контроллера U201 (выв. 6 и 11), повышая порог срабатывания защиты на время запуска ламп. Схемы обратной связи выпрямляют напряжение на выходе ламп и оно поступает на прямые входы усилителей ошибки контроллера (выв. 3, 13), где оно сравнивается с напряжением регулировки яркости. В результате изменяется частота импульсов ШИМ и яркость свечения ламп поддерживается на постоянном уровне. Если это напряжение превысит 1,6 В, то запустится схема защиты от короткого замыкания, которая сработает за время заряда конденсатора C207 (около 1 с). Если короткое замыкание длится меньше этого времени, то инвертор продолжит нормальную работу.

Неисправности инвертора фирмы SAMPO и способы их устранения

Инвертор не включается, лампы не светятся

Проверяют наличие напряжений +12 В и активное состояние сигнала ON/OFF. При отсутствии +12 В, проверяют его наличие на главной плате, а также исправность транзисторов Q201, Q202, Q205, Q207, Q206, Q208) и Q203, Q204. При отсутствии напряжения включения инвертора ONN/OFF, его подают от внешнего источника: +3...5 В через резистор 1 кОм на базу транзистора Q201. Если при этом лампы включатся, то неисправность связана с формированием напряжения включения инвертора на главной плате. В противном случае проверяют напряжение на выв. 7 и 10 U201. Оно должно быть равно 3,8 В. Если напряжение на этих выводах равно 12 В, то неисправен контроллер U201 и его необходимо заменить. Проверяют опорное напряжение на выв. 16 U201 (2,5 В). Если оно равно нулю, проверяют конденсаторы C206, C205 и, если они исправны, заменяют контроллер U201.

Проверяют наличие генерации на выв. 1 (пилообразное напряжение размахом 1 В) и, в случае его отсутствия, конденсатор C208 и резистор R204.

Лампы загораются, но тут же гаснут (в течение промежутка времени менее 1 с)

Проверяют исправность стабилитронов D201, D202 и транзисторов Q209, Q210 (Q211, Q212). При этом неисправна может быть одна из пар транзисторов. Проверяют схему защиты от перегрузки и исправность стабилитронов D203, D204, а также номиналы резисторов R220, R222 (R221, R223) и конденсаторы C205, C206. Проверяют напряжение на выв. 6 (11) микросхемы контроллера (2,3 В). Если оно занижено или равно нулю, проверяют элементы C205, R222 (C206, R223). При отсутствии сигналов ШИМ на выв. 7 и 10 микросхемы U201 измеряют напряжение на выв. 3 (14). Оно должно быть на 0,1...0,2 В больше, чем на выв. 4 (13), либо одинаковым. Если это условие не выполняется, проверяют элементы D206, D208, R241. При проведении указанных выше измерений лучше пользоваться осциллографом. Отключение инвертора может быть связано с обрывом или механическим повреждением одной из ламп. Для проверки этого предположения (чтобы не разбирать узел ламп) отключают напряжение +12 В одного из каналов. Если при этом экран монитора начинает светиться, то неисправен отключенный канал. Проверяют также исправность трансформаторов PT201, PT202 и конденсаторов C215-C218.

Лампы самопроизвольно отключаются через некоторое время (от единиц секунд до минут)

Как и в предыдущих случаях, проверяют элементы схемы защиты: конденсаторы C205, C206, резисторы R222, R223, а также уровень напряжения на выв. 6 и 11 микросхемы U201. В большинстве случаев причина дефекта вызвана неисправностью конденсатора C207 (определяющем

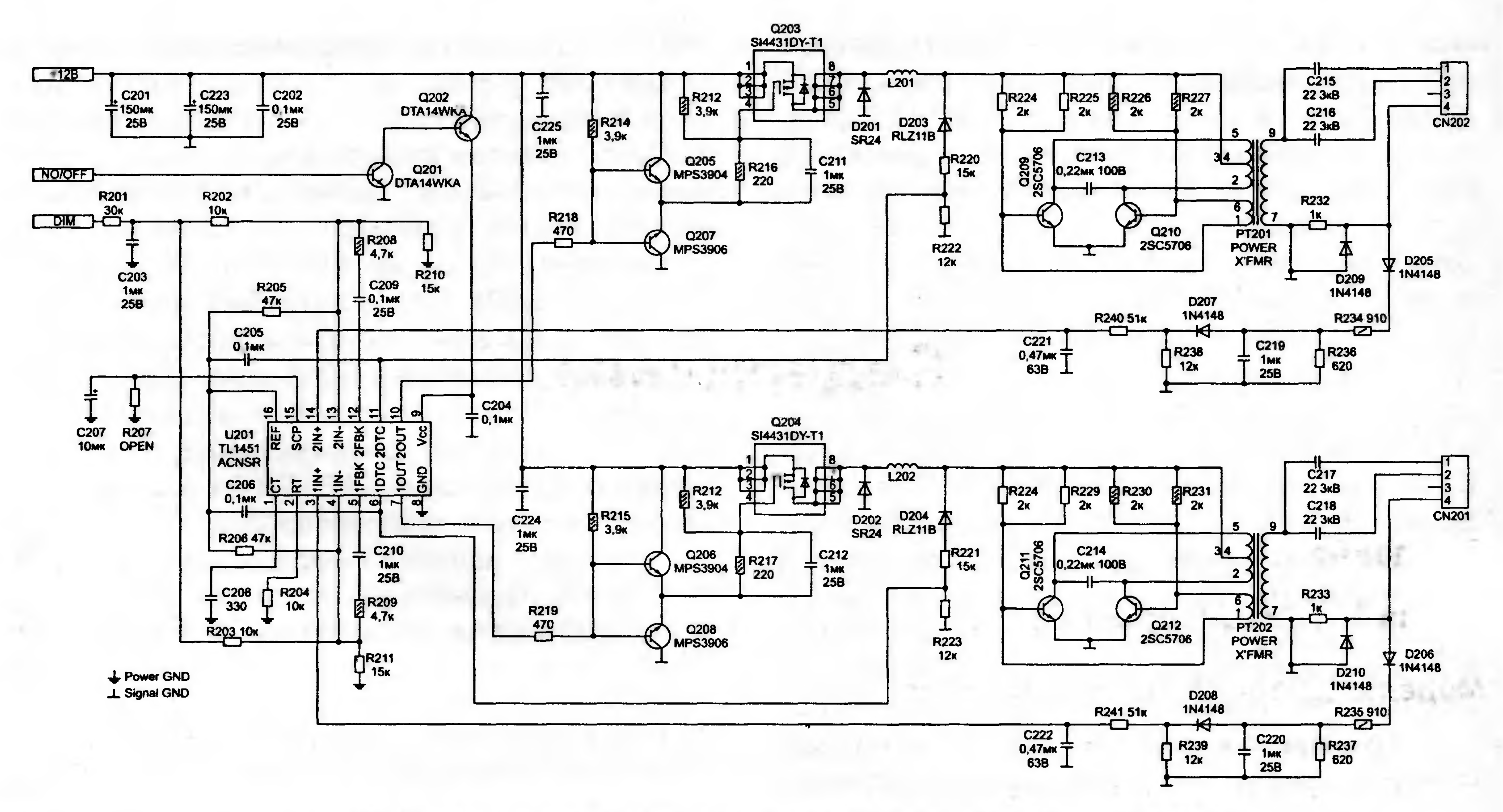


Рис. П7. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы SAMPO

время срабатывания защиты) или контроллера U201. Измеряют напряжение на дросселях L201, L202. Если напряжение в течение рабочего цикла стабильно повышается, проверяют транзисторы Q209, Q210 (Q211, Q212) конденсаторы C213, C214 и стабилитроны D203, D204.

Экран периодически мигает и яркость подсветки экрана нестабильна

Проверяют исправность схемы обратной связи и работу усилителя ошибки контроллера U201. Измеряют напряжение на выв. 3, 4, 12, 13 микросхемы. Если напряжение на этих выводах ниже 0,7 В, а на выв. 16 ниже 2,5 В, то заменяют контроллер. Проверяют исправность элементов в цепи обратной связи: диоды D205, D207 и D206, D208. Подключают нагрузочные резисторы номиналом 120 кОм к разъемам CON201-CON204, проверяют уровень и стабильность напряжений на выв. 14 (13), 3 (4), 6 (11). Если при подключенных нагрузочных резисторах инвертор работает стабильно, заменяют лампы подсветки.